



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра общей и экспериментальной физики



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля): Б1.О.31 История физики

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки: Физика – Информатика: углубленная подготовка

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Согласовано с УМК:
физического факультета
Протокол № 28 от « 10 » марта 2021 г.

Председатель: д.ф.-м.н., профессор
Н.М. Буднев

Рекомендовано кафедрой:
общей и экспериментальной физики
Протокол № 5 от « 18 » февраля 2021 г.

Зав.кафедрой д.ф.-м.н.
А.А. Гаврилюк

Иркутск 2021 г.

Содержание

I. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины	3
IV. Содержание и структура дисциплины (модуля)	4
4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	5
4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	6
4.3. Содержание учебного материала	6
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	9
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)	9
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	9
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	10
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	11
а) перечень литературы	11
б) периодические издания	12
в) список авторских методических разработок	12
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	12
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	12
6.1. Учебно-лабораторное оборудование:	12
6.2. Программное обеспечение:	12
6.3. Технические и электронные средства:	12
VII. Образовательные технологии	12
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	13

I. Цели и задачи дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «История физики» в формате ОПОП ВО являются:

- раскрытие перед студентами истории возникновения и развития фундаментальных идей, понятий, законов, принципов и концепций физической науки;
- углубление, обобщение и систематизация знаний студентов по физике;
- формирование у будущих выпускников бакалавриата физической картины мира.

Для изучения курса: «История физики» необходимо:

- освоение ряда физических дисциплин «Колебания и волны. Оптика», «Атомная и ядерная физика», «Молекулярная физика», «Астрономия», «Электричество и магнетизм»
- а также курса «Современные проблемы физики».

II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «История физики» относится к обязательной части программы. Курс логически связан с дисциплинами, изучаемых на предыдущих курсах, включающих все разделы Общей физики («Механика», «Термодинамика», «Электричество и магнетизм», «Оптика»), а также «Атомная физика», «Квантовая механика», «Ядерная физика» и другие дисциплины и спецкурсы.

Содержательно-методическая взаимосвязь осуществляется тесным образом с будущей педагогической профессией.

Дисциплина преподаётся в десятом семестре.

III. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «История физики»

В соответствии с ФГОС ОПОП по данной дисциплине выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний (ОПК-8).

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-8	ИДК ОПК.8.1 Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний.	Знать: Историю возникновения и развития основных физических идей, понятий, законов и принципов. Владеть: базовыми методологическими принципами познания в области физики, в том числе принципами сохранения, принципами наименьшего действия, принципами относительности, принципами дополненности и соответствия
УК-1	ИДК УК.1.4 Анализирует ранее сложившиеся в	Уметь: использовать потенциал исторического знания в области физики для современных междисциплинарных исследова-

	науке оценки информации.	ний, в том числе, солнечно-земной физики, астрофизики высоких энергий.
--	--------------------------	--

IV. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часов,

в том числе 41 часа контактной работы.

Занятия проводятся только в очной форме обучения. Электронной и дистанционной форм обучения не предусматривается.

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего кон- троля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятель- ная работа	
					Лекции	Семинарские/ практические/ лабораторные занятия	Кон- сульта- ции		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Тема 1. Предмет истории физики. Античная Физика	A	4	1	1	1		2	
2	Тема 2. Физика в эпоху средневековья	A	4	1	1	1		2	Контрольная работа
3	Тема 3. Физика эпохи Возрождения.	A	4	1	1	1		2	Контрольная работа
4	Тема 4. Становление классической физики	A	4	1	1	1		2	
5	Тема 5. Математизация физического знания	A	4	1	1	1		2	Контрольная работа
6	Тема 6. Учение о теплоте	A	4	1	1	1		2	Контрольная работа
7	Тема 7. Развитие учения об электричестве и магнетиз- ме	A	8	1	2	2		4	
8	Тема 8. История оптики	A	8	1	2	2		4	Контрольная работа
9	Тема 9. Строение атома. История создания квантовой механики	A	6	1	2	2		2	
10	Тема 10. Специальная и общая теория относительности	A	6	1	2	2		2	Контрольная работа
11	Тема 11. Возникновение ядерной физики и физики элементарных частиц	A	6	1	2	2		2	
12	Тема 12. Заключение. Синергетическая парадигма	A	6	1	2	2		2	Контрольная работа
	Зачёт								
	КОНтроль		8						
	Итого часов		72	12	18	18		28	

4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа по курсу включает:

самостоятельное изучение теоретического материала с использованием рекомендуемой литературы ;

- подготовка к практическому занятию для участия в решении кейс-задачи;

Также, по желанию преподавателя, студенту может быть предложено написать реферат по одной теме из списка (см. п.4.4.).

4.3. Содержание учебного материала

Тема 1. Предмет истории физики. физика древности.

Ионийский этап. Фалес, Гераклит, Анаксимен и Анаксимандр. Пифагор и Эмпедокл. Пифагорейская школа. Первоэлементы.

Афинский этап. Сократ и Платон, Аристотель. Физика и космология Аристотеля. Первые атомисты: Левкипп и Демокрит.

Александрийский этап. Атомизм Эпикура. Геометрия Евклида.

Архимед. Открытия в области математики, механики гидростатики.

Древнеримский этап. Атомизм Лукреция и космология Птолемея.

Тема 2. Физика в эпоху средневековья.

Наука в странах арабского Востока. Хорезми, Бируни, Гален, Альхазен.

Западноевропейская наука. Возникновение первых университетов.

Болонский, Парижский, Оксфордский и Кембриджский университеты. Роджер Бэкон, Жан Буридан, Альберт Саксонский, Пьер де Марикур.

Тема 3. Физика эпохи возрождения.

Леонардо да Винчи, Николай Кузанский, Иероним Кардан, Франческо Мавролика, Джованн Порта, Вильям Гильберт.

Николай Коперник. Научная революция. Гелиоцентрическая система устройства мира

Тема 4. Становление классической физики.

Кеплер и Галилей. Галилей: «Диалог о двух главнейших системах мира.» Понятие инерции. Принцип относительности Галилея.

Рене Декарт: «Рассуждение о методе...» и «Начала философии». Закон сохранения количества движения.

Роберт Гук. На пути к открытию закона всемирного тяготения.

Исаак Ньютон: «Математические начала натуральной философии», «Правила умозаключений в физике». Основные понятия механики Ньютона. Законы Ньютона. Абсолютное пространство и время.

Тема 5. Математизация физического знания.

Лейбниц. Принцип непрерывности. Эйлер и Даламбер, Лагранж и Мопертюи. Принцип наименьшего действия в механике.

Гаусс. Математическая обработка результатов измерений.

Фурье. Преобразования Фурье.

Тема 6. Учение о теплоте.

Температура, температурные шкалы. Фаренгейт, Цельсий, Уильям Томсон (лорд Кельвин).

Теория теплорода. Паскаль, Бойль, Лавуазье,

Кинетическая теория газов. М. Ломоносов, Даниил и Иоганн Бернулли, Кренинг, Ван дер Вальс.

С. Карно. Цикл Карно. История открытия закона сохранения энергии. Майер, Джоуль, Гельмгольц.

Клаузиус: Начала термодинамики.

Л. Больцман,, Дж. Максвелл, Дж. Гиббс. Статистическая формулировка законов термодинамики.

Тема 7. РАЗВИТИЕ УЧЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРИЧЕСТВЕ И МАГНЕТИЗМЕ.

М.Ломоносов, Г.Рихман, Б.Франклин. Первые опыты по электричеству.

Работы Эпинуса, Кавендиша и Кулона, Гальвани и Вольты, Ампера и Ома.

Магнитное действие тока. Эрстед и Ампер.

История открытия закона электромагнитной индукции. Майкл Фарадей.

Джеймс Максвелл. Уравнения Максвелла. Электромагнитное поле.

Электромагнитные волны. Опыты Генриха Герца. Изобретение Радио. А. С. Попов, Г. Маркони.

Тема 8. История оптики.

В. Снеллиус. Законы и принципы геометрической оптики.

Пьер Ферма. Принцип Ферма. Гаусс. Расчеты идеальных оптических систем. Учет аберраций в работах Декарта и Гюйгенса, Гельмгольца и Лагранжа. Фотометрия. Пьер Бугер и Иоганн Ламберт.

Исаак Ньютон. «Оптика». Корпускулярная природа света. Явление дисперсии. Кольца Ньютона.

Волновая теория света. Х. Гюйгенс, Т. Юнг и Г. Френель. Явления интерференции и дифракции света.

Спектральный анализ. И. Фраунгофер и Р. Бунзен.

Инфракрасное излучение. Гершель.

Кирхгоф. Понятие абсолютно черного тела. История открытия законов теплового излучения Вина, Стефана-Больцмана и Рэлея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа.

Макс Планк. Введение кванта действия. Формула для плотности излучения в спектре абсолютно черного тела.

Квантовая природа света. Альберт Эйнштейн. Объяснение фотоэффекта. Фотоны. Эффект Комптона.

Гипотеза индуцированного излучения. Возникновение нелинейной оптики. Р.В.Хохлов, С.А.Ахманов, Н.Бломберген. Создание лазеров. Ч.Таунс, Н.Г.Басов, А.М.Прохоров.

Тема 9. Строение атома. история создания квантовой механики.

Опыты Резерфорда. Модели строения атома Дж.Дж.Томсона и

Резерфорда. Нильс Бор. Постулаты Бора. Атом Бора. Идея квантования энергии электрона в атоме по Бору и Зоммерфельду.

Переход от классической к квантовой механике. Луи де Бройль.

Корпускулярно волновой дуализм. Революция в физических представлениях. Волновая механика. Э.Шредингер. Уравнение Шредингера. Спин электрона. Квантовые числа. Принцип Паули.

Матричная механика Гейзенберга. Принцип неопределенности Гейзенберга. Интерпретация волновой функции. Принцип дополнительности Бора. Создание квантовой статистики Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.

Тема 10. Специальная и общая теория относительности.

Электродинамика движущихся сред. Измерение скорости света в работах А. Физо и Ж.Фуко. Критика механики Ньютона. Преобразования Лоренца. Работы А. Пуанкаре. Проблема эфира. Опыт Майкельсона.

Специальная теория относительности Альберта Эйнштейна. Революция в физике. Постулаты и инварианты теории. Интервал. Зависимость массы от скорости. Релятивистская динамика. Принцип эквивалентности. Общая теория относительности и её экспериментальная проверка.

Тема 11. Возникновение ядерной физики и физики элементарных частиц.

Конрад Рентген. Открытие рентгеновских лучей. Первый нобелевский лауреат по физике.

Анри Беккерель. Пьер и Мария Кюри. Открытие радиоактивности.

Дж.Дж. Томсон. Открытие электрона.

Э.Резерфорд. Искусственные превращения элементов. Открытие протона. Дж. Чедвик. Открытие нейтрона. Протонно-нейтронная модель ядра. Спин ядра.
 Поль Дирак и Карл Андерсон. Открытие позитрона.
 Проблема внутриядерных сил. Х. Юкава. Предсказание мезонов.
 О. Ган, Ф.Штрассманн, И.В.Курчатов. Цепная реакция деления ядер урана. Реакция термоядерного синтеза. А.Д.Сахаров.
 М.Гелл-Манн. Адроны, лептоны и бозоны. Классификация элементарных частиц. Сильное, слабое, электромагнитное и гравитационное взаимодействия.
 Кварки. Р.Тейлор, Х.Кендалл, Д.Фридман. Кварковые модели протонов и нейтронов.
 На пути к теории Великого объединения. Г. Хоофт и М. Вельтман.
 Единая теория электромагнитного и слабого взаимодействия.

Тема 12. Заключение. синергетическая парадигма.

Илья Пригожин. Исследования в области необратимых процессов.
 Герман Хакен. Синергетика. Открытые системы в химии, физике, биологии и социальных науках.
 Илья Пригожин. Возникновение порядка из хаоса. «Время, Хаос, Квант». Новая физическая картина мира.

Перечень лекционных занятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование используемых технологий	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства
1	2	3	4	5
1.	Тема 1. Предмет истории физики	Метод проектов, закрепление теоретического материала при написании рефератов	1	Приведены в п.11
2.	Античная Физика		1	
3.	Тема 2. Физика в эпоху средневековья		1	
4.	Тема 3. Физика эпохи Возрождения.		1	
5.	Тема 4. Становление классической физики		2	
6.	Тема 5. Математизация физического знания		2	
7.	Тема 6. Учение о теплоте		2	
8.	Тема 7. Развитие учения об электричестве и магнетизме		2	
9.	Тема 8. История оптики		2	
10.	Тема 9. Строение атома. История создания квантовой механики		2	
11.	Тема 10. Специальная и общая теория относительности		1	
12.	Тема 11. Возникновение ядерной физики и физики элементарных частиц		1	

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	Тема 1	Предмет истории физики Античная Физика	1	Контрольная работа	ОПК8.1. УК1.4
2.	Тема 2	Физика в эпоху средневековья	1	Контрольная работа	
3.	Тема 3	Физика эпохи Возрождения.	1	Контрольная работа	
4.	Тема 4	Становление классической физики	1	Контрольная работа	
5.	Тема 5	Математизация физического знания	2	Контрольная работа	
6.	Тема 6	Учение о теплоте	2	Контрольная работа	
7.	Тема 7	Развитие учения об электричестве и магнетизме	2	Контрольная работа	
8.	Тема 8	История оптики	2	Контрольная работа	
9.	Тема 9	Строение атома. История создания квантовой механики	2	Контрольная работа	
10.	Тема 10	Специальная и общая теория относительности	2	Контрольная работа	
11.	Тема 11	Возникновение ядерной физики и физики элементарных частиц	1	Контрольная работа	
12.	Тема 12	Заключение. Синергетическая парадигма	1	Контрольная работа	

На практических занятиях разбираются кейс-задачи связанные с “похожестью” некоторых физических закономерностей в совершенно различных разделах физики. Кроме того, с помощью обобщенных в ходе развития физики как науки законов (уравнений) проводится попытка подтвердить или доказать законы, открытые ранее эмпирически.

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

Самостоятельная работа по курсу включает:

самостоятельное изучение теоретического материала с использованием рекомендуемой литературы;

- подготовка к практическому занятию для участия в решении кейс-задачи;

Также, по желанию преподавателя, студенту может быть предложено написать реферат по одной теме из списка (см. п.4.4.).

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Написание и оформление реферата, а также сроки его сдачи определяются преподавателем.

Возможен и инициативный выбор темы студентом, но в каждом случае необходимо аргументированное обоснование выбора такой темы и согласование ее с преподавателем.

Примерная тематика рефератов

(Нобелевские лауреаты по физике, их жизнь и вклад в развитие физики)

- 1) Лоренц Х., Зееман П., Влияние магнетизма на процессы излучения.
- 2) Беккерель А., Кюри П., Склодовская-Кюри М. Исследование радиоактивного излучения.
- 3) Майкельсон А. Прецизионные оптические инструменты и выполнение с их помощью спектроскопических и метрологических исследований.
- 4) Ван дер Вальс И. Исследования уравнений агрегатных состояний газов и жидкостей.
- 5) Планк М. Функция распределения плотности излучения в спектре абсолютно черного тела. Открытие кванта действия.
- 6) А. Эйнштейн. Открытие законов фотоэлектрического эффекта.
- 7) Н. Бор. Изучение строения атома.
- 8) Франк Дж, Герц Г. Открытие законов столкновений электронов с атомами.
- 9) Комpton А. Эффект Комптона.
- 10) Бройль Л. Открытие волновой природы электрона.
- 11) Раман Ч. Открытие явления комбинационного рассеяния света.
- 12) Гейзенберг В. Создание квантовой механики в матричной форме.
- 13) Шредингер Э. Открытие новых форм атомной теории.
- 14) Чэдвик Дж. Открытие нейтрона.
- 15) Дэвиссон К., Томпсон Дж. Открытие дифракции электронов на кристаллах.
- 16) Ферми Э. Открытие искусственной радиоактивности, вызванной бомбардировкой медленными нейтронами.
- 17) Штерн О. Открытие магнитного момента протона.
- 18) Раби И. Применение резонансного метода для измерения магнитных моментов атомных ядер.
- 19) Паули В. Открытие принципа Паули.
- 20) Юкава Х. Предсказание мезонов.
- 21) Блох Ф. Ядерный магнитный резонанс.
- 22) Борн М. Работы по квантовой механике.
- 23) Ли Т., Янг Ч. Открытия в области физики элементарных частиц.
- 24) Черенков П. А., Тамм И. Е., Франк И.М. Открытие и объяснение эффекта Вавилова-Черенкова.
- 25) Сегре Э., Чемберлен О. Открытие антипротона.
- 26) Мёссбауэр Р. Исследование резонансного поглощения гамма – излучения. (Эффект Мёссбауэра)
- 27) Вигнер Ю. Открытие и применение фундаментальных принципов симметрии в физике элементарных частиц.
- 28) Таунс Ч., Басов Н.Г., Прохоров А.М. Создание генераторов и усилителей нового типа – мазеров и лазеров.
- 29) Томонаго С., Швингер Ю., Фейнман Р. Вклад в квантовую электродинамику.
- 30) Кастлер А. Открытие и развитие оптических методов исследования герцовых колебаний в атомах.
- 31) Гелл-Манн М. Открытия, связанные с классификацией элементарных частиц и их взаимодействий.
- 32) Габор Д. Создание голографии.
- 33) Бардин Дж., Купер Л., Шриффер Дж. Разработка теории сверхпроводимости.
- 34) Капица П.Л. Открытия в области физики низких температур.
- 35) Кронин Дж., Фитч В. Открытие нарушения фундаментальных принципов симметрии в распаде нейтральных К-мезонов.
- 36) Шавлов А., Бломберген Н. Вклад в развитие лазерной спектроскопии.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)

Курсовые работы не планируются.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) перечень литературы

основная литература

1. Душутин, Н.К. Из истории физики конденсированного состояния [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. К. Душутин. - ЭВК. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9624-1026-5
2. Стафеев, С. К. Пять тысячелетий оптики: Средневековье. Том 3 [Электронный ресурс] / С. К. Стафеев. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лань", 2015. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-1877-0
3. Розен, В. В. Концепции современного естествознания. Компендиум [Электронный ресурс] / В. В. Розен. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лань", 2010. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-1012-5

дополнительная литература

1. Ильин, В.А. История и методология физики [Текст] : учеб. для магистров : учеб. для студ. вузов, обуч. по естеств.-науч. напр. и спец. / В. А. Ильин, В. В. Кудрявцев ; Моск. пед. гос. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2015. - 579 с. : ил. ; 21 см. - (Магистр). - Библиогр. в конце ст. - ISBN 978-5-9916-3726-8. - (10 экз)

б) *периодические издания*

научные статьи и монографии из рецензируемых журналов, рассматривающие современные подходы и исследования в физике (в печатном и в электронном виде)

в) *список авторских методических разработок*

г) *базы данных, информационно-справочные и поисковые системы*

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, более 10 полнотекстовых версий научных журналов по тематике курса
- В системе образовательного портала ИГУ (<http://educa.isu.ru/>) размещены методические материалы и задания по дисциплине Б1.Б.2. «Современные проблемы физики».
- Архив научных журналов JSTOR (<http://www.jstor.org>.)
- Архив научных журналов JSTOR (<http://www.jstor.org>.)
- ЭЧЗ «Библиотех» <https://isu.bibliotech.ru/>
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Рукопт» <http://rucont.ru>
- ЭБС «Айбукс» <http://ibooks.ru>

VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Для проведения занятий лекционного типа в качестве демонстрационного оборудования используется меловая доска. Наглядность обеспечивается путем изображения схем, диаграмм и формул с помощью мела. Использование глобальной компьютерной сети позволяет обеспечить доступность Интернет-ресурсов и реализовать самостоятельную работу студентов, в ходе которой они могут вычитывать научные статьи по темам курса. На лекциях могут использоваться мультимедийные средства: проектор (CASIO XJ-A241), переносной экран (Classic Solution, T195x195/1MW-LU/B), ноутбук Lenovo B590. На факультете имеется компьютеризированная аудитория, предназначенная для самостоятельной работы, с неограниченным доступом в Интернет.

6.2. Программное обеспечение:

стандартные сервисы глобальной сети Интернет, стандартные средства просмотра презентаций и научных публикаций в электронном виде.

- 1) Microsoft Windows 7 Профессиональная SP1 (код продукта 00371-838-5610583-85989)
- 2) Браузер Google Chrome 58.0.3029.110 (проприетарное программное обеспечение, бессрочно).
- 3) Adobe Acrobat Reader (проприетарное программное обеспечение, автоматическое обновление, бессрочно).

6.3. Технические и электронные средства:

Во время лекционных занятий студентам демонстрируются на экране материалы курса в виде презентаций.

VII. Образовательные технологии

Проводятся следующие виды занятий: лекции, практические занятия. В качестве дополнительной самостоятельной работы студентам может быть предложено написание реферата на выбранную преподавателем тему. На практических занятиях в форме дискуссии разбираются кейсы

задачи, кроме того преподаватель может проводить опросы по пройденным темам.

В случае, если студенту было поручено написать реферат, то ему предлагается представить доклад по выбранной теме в устной форме на практическом занятии. Реферат не является обязательной формой текущего контроля.

VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств (ФОС) представлен в приложении.

8.1.1. Оценочные средства для входного контроля

Входной контроль не предусмотрен.

8.1.2. Оценочные средства текущего контроля

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется по следующим критериям оценивания уровня приобретенных компетенций:

1) Пороговый уровень:

- **(знание)** дает определения основных понятий
 - воспроизводит основные физические факты, идеи
 - распознает физические объекты
 - знает основные методы решения типовых задач:
- **(умение)** умеет работать со справочной литературой
 - умеет представлять результаты своей работы
- **(владение)** владеет терминологией предметной области знания
 - способен корректно представить знания в математической форме

2) Базовый уровень

- **(знание)** понимает связи между различными физическими понятиями
 - имеет представление о физических моделях
 - **(умение)** применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях;
 - умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания
- **(владение)** критически осмысливает полученные знания
 - способен корректно представить знания в математической форме
 - компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде)
 - владеет разными способами представления физической информации

3) Высокий уровень

- **(знание)** фактически и теоретически знает материал курса в пределах области исследования с пониманием границ применимости (знания глубокие, всесторонние)
- **(умение)** творчески подходит к решению физических задач (как теоретических, так и практических)
 - умеет абстрагировать проблемы, с которыми сталкивается при решении различных задач;
- **(владение)** может самостоятельно оценивать результаты своей работы;
 - способен совершенствовать действие работы, исходя из собственной оценки результатов
 - соблюдает нормы литературного языка, преобладает научный стиль изложения

На практических занятиях разбираются кейс-задачи связанные с “похожестью” некоторых физических закономерностей в совершенно различных разделах физики. Кроме того, с помощью обобщенных в ходе развития физики как науки законов (уравнений) проводится попытка подтвердить или доказать законы, открытые ранее эмпирически.

Пример практического задания (кейс-задание):

1. В процессе развития физики как науки, появились обобщения, с помощью которых можно объяснить ряд открытых ранее эмпирических закономерностей.

Показать, что из теоретических уравнений Максвелла следуют эмпирические законы:

- 1) Закон Кулона (сила взаимодействия между неподвижными точечными электрическими зарядами)
 - 2) Закон Фарадея (генерируемая ЭДС пропорциональна скорости изменения магнитного потока)
 - 3) Теорема Гаусса (связь между потоком напряжённости электрического поля сквозь замкнутую поверхность произвольной формы и алгебраической суммой зарядов, расположенных внутри этой поверхности)
 - 4) Закон Био-Савара-Лапласа (для определения вектора индукции магнитного поля)
2. Продemonстрировать единый характер физических явлений, описываемых в разных разделах физики:
 - 1) поведение квантовой частицы в потенциальной яме и поведение электромагнитной волны в волноводе;
 - 2) квадратичная зависимость в законах всемирного тяготения, Кулона, Био-Савара-Лапласа
 3. Имеется две закономерности вида: $F = mg$ и $mg = F$. Показать, в чем сходство и различия этих формул с точки зрения физики.
 4. Показать, что законы сохранения в механике есть следствие симметрии пространства и времени.

Примерный список вопросов текущего контроля:

1. Физика древности. Фалес, Гераклит, Анаксимен и Анаксимандр
2. Пифагор и Эмпедокл. Пифагорейская школа.
3. Физика и космология Аристотеля.
4. Атомисты: Эпикур и Лукреций.
5. Космология Птолемея и геометрия Евклида
6. Архимед. Развитие статики и гидростатики.
7. Физика в эпоху средневековья. Ал-Хорезми, Ал-Бируни, Альхазен.
8. История возникновения первых университетов. Парижский, Оксфордский и Кембриджский университеты.
9. Западноевропейская наука в средние века. Роджер Бэкон, Жан Буридан, Пьер де Марикур, Альберт Саксонский.
10. Наука эпохи возрождения. Леонардо да Винчи, Иероним Кардан, Франческо Мавролика, Вильям Гильберт.
11. Первая научная революция. Коперник, Кеплер, Галилей.
12. Галилей. Понятие инерции и принципа относительности.
13. Рене Декарт: «Начало философии». Закон сохранения количества движения.
14. Работы Роберта Гука.
15. Исаак Ньютон: «Математические начала натуральной философии»
16. Исаак Ньютон: «Правила умозаключения в физике».
17. Абсолютное пространство и время в механике Ньютона.
18. Эйлер и Даламбер, Лагранж и Мопертюи. Принцип наименьшего действия в механике.
19. Гаусс. Математическая обработка результатов измерения.
20. Фурье. Преобразования Фурье
21. Концепция теплорода. Паскаль, Бойль, Лавуазье.

8.1.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Критерии оценок знаний итогового контроля студентов

Оценка "ОТЛИЧНО" выставляется студенту, который глубоко усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно и логически его излагает, тесно увязывает теорию с практи-

кой. При этом не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами в практических работах, показывает осведомленность в знании основной и дополнительной литературы, нормативных документов, грамотно обосновывает принятые решения.

Оценка "ХОРОШО" выставляется студенту, который твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, умело применяет теоретические положения при решении практических вопросов и заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" выставляется студенту, который освоил ключевые разделы основного материала, в пределах конспекта лекций, но не усвоил остальные разделы программы дисциплины, недостаточно ознакомился с основной и нормативной литературой по дисциплине, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и ощущает затруднения в выполнении практических работ.

Оценка "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" выставляется студенту, который не может ответить на ключевые вопросы программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями и ошибками выполняет практические задания.

Примерный список вопросов к зачёту:

1. Температурные шкалы Фаренгейта, Цельсия, Кельвина.
2. История развития кинетической теории газов. Ломоносов, Бернулли, Ван дер Вальс.
3. С. Карно. Цикл Карно
4. Майер, Джоуль, Гельмгольц. История открытия закона сохранения и превращения энергии.
5. Начало термодинамики в работах Клаузиуса.
6. Л. Больцман, Дж. Максвелл, Дж. Гиббс. Статистическая формулировка законов термодинамики.
7. Ломоносов, Рихман, Франклин. Первые опыты по электричеству
8. Работы Кавендиша и Кулона, Гольвани и Вольты, Ампера и Ома.
9. Эрстед и Ампер. Магнитное действие тока.
10. Майкл Фарадей. История открытия явления электромагнитной индукции
11. Джеймс Максвелл. Уравнение Максвелла. Концепция электромагнитного поля.
12. Электромагнитные волны. Опыты Генриха-Герца.
13. В. Снеллиус. Законы геометрической оптики.
14. История развития фотометрии. Пьер Бугер. Иоганн Ламберт.
15. Исаак Ньютон. Корпускулярная природа света. Явление дисперсии света.
16. Гюйгенс, Юнг, Френель. Волновая теория света. Концепция эфира.
17. Первые опыты по интерференции и дифракции света. Юнг и Френель.
18. Кольца Ньютона.
19. Фраунгофер и Бунзен. Возникновение спектрального анализа.
20. История открытия законов теплового излучения Вина, Стефана-Больцмана и Рэлея-Джинса.
21. Ультрафиолетовая катастрофа физике теплового излучения.
22. Макс Планк. Введение кванта действия. Формула для плотности излучения в спектре абсолютно черного тела.
23. Квантовая природа света Альберт Эйнштейн. Объяснение законов фотоэффекта.
24. Фотоны. Эффект Комптона.
25. А. Эйнштейн. Гипотеза индуцированного излучения.
26. Возникновение нелинейной оптики. Р.В. Хохлов, С.А. Ахманов, Н. Бломберген.
27. История создания лазеров. Ч. Таунс, Н.Г. Басов, А.М. Прохоров.
28. Габор. Создание голографии.
29. Опыты Резерфорда. Модели строения атома Дж. Томсона и Резерфорда. Атом Бора.
30. Атом Бора. Постулаты Бора.
31. Идея квантования энергии электрона в атоме по Бору и Зоммерфельду.
32. Луи де Бройль. Концепция корпускулярно-волнового дуализма.
33. Волновая механика Шредингера. Уравнение Шредингера.

34. Спин электрона. Введение четверки квантовых чисел. Принцип Паули.
35. Корпускулярно-волновой дуализм. Принцип неопределенности Гейзенберга.
36. Интерпретация волновой функции в квантовой механике.
37. Создание квантовой статистики Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.
38. Измерение скорости света в работах Физо и Фуко.
39. Электродинамика движущихся сред. Преобразование Лоренца. Работы Пуанкаре.
40. Проблема эфира. Опыт Майкельсона.
41. А.Эйнштейн. Постулаты и инварианты специальной теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна.
42. Принцип эквивалентности. Общая теория относительности А.Эйнштейна.
43. Рентген. Открытие рентгеновских лучей.
44. Беккерель и Кюри. Открытие радиоактивности.
45. Резерфорд. Искусственные превращения элементов.
46. Дж. Чадвик. Открытие нейтрона. Протонно-нейтронная модель ядра. Спин ядра.
47. Андерсон. Открытие позитрона.
48. Проблема внутриядерных сил. Х. Юкава. Предсказание мезонов.
49. О. Ганн, Ф. Штрассманн, И.В. Курчатов. Цепная реакция деления ядер урана.
50. Реакция термоядерного синтеза. А.Д. Сахаров.
51. М. Гелл-Манн. Классификация элементарных частиц. Сильное, слабое, электромагнитное и гравитационное взаимодействие.

Пример тестовых заданий для проверки сформированности компетенций, указанных выше п. III:

1. Соотнесите имена ученых с их основными достижениями в физике

1) А.Вольта	а) вычислительная машина;
2) Б. Паскаль	б) устройство для производства непрерывного электрического тока
3) Э. Торричелли	в) ртутный барометр.

2. Соотнесите имена ученых с их основными достижениями в физике:

1) Г.Герц	а) создание теории фотоэффекта;
2) А.Г.Столетов	б) открытие фотоэффекта;
3) А.Эйнштейн	в) исследование фотоэффекта.

5. Кто был родоначальником древней греческой науки?

- а) Пифагор
- б) Демокрит
- в) Фалес Милетский
- г) Евклид

6. Какие виды движения рассматривал Аристотель?

- а) равномерные
- б) ускоренные
- в) естественные и насильственные
- г) простые и сложные

7. Какой основной закон электромагнетизма установил Ампер?
- а) закон взаимодействия элементов тока*
 - б) закон взаимодействия магнитов*
 - в) закон взаимодействия магнита и тока*
 - г) закон взаимодействия электрического тока с магнитной стрелкой*
8. Какие из указанных ученых не принимали участие в создании специальной теории относительности?
- а) Планк*
 - б) Эйнштейн*
 - в) Пуанкаре*
 - г) Лоренц*
9. Кто является основателем квантовой теории?
- а) Планк*
 - б) Бор*
 - в) Эйнштейн*
 - г) Рэлей*
10. Кто открыл X-лучи?
- а) Рентген*
 - б) Крукс*
 - в) Стокс*
 - г) Ленард*
11. Опровергает ли специальная теория относительности классическую теорию?
- а) да, опровергает*
 - б) нет, не опровергает*
 - в) обе теории равноправны*
 - г) формулы специальной теории относительности неприменимы для описания движения тел с малыми скоростями*
12. Какой из ученых предсказал существование электромагнитных волн?
- а) Фарадеем*
 - б) Максвеллом*
 - в) Герцем*
 - г) Ампером*
13. Кто из ученых открыл электрон?
- а) Томсон*
 - б) Крукс*
 - в) Стонего*
 - г) Резерфорд*
14. Кто из ученых открыл атомное ядро?
- а) Томсону*
 - б) Бору*
 - в) Резерфорду*
 - г) Паули*
15. Кто впервые применил квантовую теорию для объяснения строения атома?
- а) Резерфорд*
 - б) Бор*
 - в) Гейзенберг*
 - г) Франк и Герц*

Разработчики:



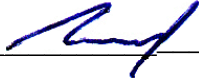
 (подпись)

профессор, зав.кафедрой, д.ф.-м.н.
 (занимаемая должность)

В.Л. Паперный
 (инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Программа рассмотрена на заседании кафедры общей и экспериментальной физики ИГУ
 « 18 » февраля 2021__г.

Протокол № 5 , зав. кафедрой  А.А. Гаврилюк

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.