

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Глазовский государственный педагогический институт имени В.Г. Короленко»



Утверждена

на заседании ученого совета института

4 апреля 2023 г. протокол № 11

Ректор

подпись

/ Я.А. Чиговская-Назарова /
инициалы, фамилия

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ВНЕУРОЧНОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ**

Уровень основной профессиональной образовательной программы

Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров

Научная специальность:

5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания (физика)

Форма обучения

Очная

Семестр(ы)

3, 4

Глазов 2023

1. Цель и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины - формирование профессиональной компетенции (ПК-2) при освоении теории и методики внеурочной работы по физике.

Задачи дисциплины:

- 1) изучить современные подходы в теории и практике руководства самостоятельным творчеством при изучении физики;
- 2) познакомиться с современными возможностями дополнительного образования по физике;
- 3) приобрести умения, необходимые для участия в предметных конкурсах проектных и учебно-исследовательских работ по физике;
- 4) расширить представления об интеграции урочных и внеурочных форм работы по физике;
- 5) познакомиться с приемами подготовки учителя физики к организации внеурочной работы по физике.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция		Результаты обучения в соответствии с ФГТ
ПК-2	Готовность организовать учебную, научно-исследовательскую, проектную, учебно-профессиональную и иную деятельность обучающихся по физике и методике обучения физике.	Знать: - особенности системы физического образования России; особенности физического образования наиболее развитых зарубежных стран; достижения и проблемы региональной системы физического образования; - методы и конкретные решения экспериментальной и теоретической физики в изучении явлений природы. Уметь: - формулировать проблемы развития фундаментальной физики, раскрывать содержание наиболее важных вопросов современной физики; - излагать принципиальные положения методологии физики (структура современного физического знания, структура и содержание фундаментальной теории, иерархия моделей, физические измерения, фундаментальные законы и методологические принципы); - выделять и характеризовать основные положения методологии методики физики (структура и содержание метанауки, фундаментальные понятия, методы и методики исследования, проблема теорий в методике обучения физике и др.). Владеть: - основами физической науки в объеме, необходимом для создания физически грамотных новых методических разработок; - навыками разработки методического обеспечения и построения процесса обучения согласно методологии физической науки; - опытом реализации основных положений методологии методики обучения физике в конкретной научно-методической деятельности.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория и методика внеурочной работы по физике» относится к вариативной части учебного плана, является дисциплиной по выбору. Опирается на результаты, достигнутые в дисциплинах базовой части («История и философия науки», «Теория и методика обучения и воспитания (физика)», «Технология обеспечения и оценки качества

физического образования»). Служит основой для прохождения практик, и, главным образом, научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Дисциплина позволяет расширить содержательную составляющую диссертационного исследования, обеспечивающую практическую значимость работы и внедрение полученных результатов в учебный процесс средней школы и педагогического вуза.

1.4. Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке.

2. Объем дисциплины

Объем дисциплины (или модуля): 4 зачетные единицы, 144 академических часа, **в том числе контактная работа:** лекции 12 часов; практические занятия 40 часов; **самостоятельная работа:** 92 часа. Дисциплина изучается на 3 и 4 семестрах.

Вид учебной работы по семестрам	Всего зачетных единиц	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
СЕМЕСТР 3	2	72
Контактная работа с преподавателем:		
Аудиторные занятия (всего)		12
Занятия лекционного типа		12
Занятия семинарского типа		-
Практические занятия		-
Лабораторные работы		-
КСР		-
Самостоятельная работа обучающихся		60
СЕМЕСТР 4	2	72
Контактная работа с преподавателем:		
Аудиторные занятия (всего)		40
Занятия лекционного типа		-
Занятия семинарского типа		-
Практические занятия		40
Лабораторные работы		-
КСР		-
Самостоятельная работа обучающихся		32
Форма контроля: Зачет		0

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

Разделы и темы дисциплины				Всего	Ауд	Лек	Лаб	Пр	Сем	КСР	СР
<i>1. Внеурочная деятельность по физике</i>											
1.1. Теория внеурочной деятельности по физике.	12	2	2								16
1.2. Методика внеурочной деятельности по физике.	12	2	2								14
<i>2. Внеурочная деятельность при изучении конкретной темы школьного курса физики.</i>											
2.1. Вихревое электрическое поле.	10	4	4								16
2.2. Магнитное поле тока смещения.	10	4	4								14
2.3. Распространение электромагнитного	10	4						4			4
2.4. Уравнения Максвелла.	10	4						4			4
2.5. Электромагнитное излучение.	10	4						4			4
2.6. Электромагнитные волны.	10	4						4			4
2.7. Излучение диполя.	10	4						4			4
2.8. Свойства электромагнитного излучения.	10	4						4			4
2.9. Свойства электромагнитных волн.	10	4						4			2
2.10. Физические основы радиотехники.	10	4						4			2
2.11. Развитие средств связи.	10	4						4			2
2.12. Шкала электромагнитных волн.	10	4						4			2
Всего	144	52	12					40			92

3.2 Занятия лекционного типа

СЕМЕСТР 3

Лекция 1-4.

Тема: Теория внеурочной деятельности по физике. Методика внеурочной деятельности по физике.

Краткая аннотация к лекции.

1. Федеральные государственные требования к внеурочной деятельности по физике.
2. Внеурочная деятельность по физике в советское время.
3. Внеурочная деятельность по физике в современной школе.
4. Формы внеурочной деятельности.
5. Интеграция урочной и внеурочной деятельности.
6. Подготовка учителя физики к организации внеурочной деятельности.

Самостоятельная работа аспиранта по теме: изучение работ И.Я. Ланиной, В.В.Майера, В.Г.Разумовского и других известных ученых по проблеме теории, содержания и методики внеурочной работы школьников по физике.

Лекция 5-8.

Тема: Вихревое электрическое поле.

Краткая аннотация к лекции.

1. Электромагнитная индукция.
 2. Вихревое электрическое поле.
 3. Индикатор переменного магнитного поля.
- Исследование 1.1. Вихревое электрическое поле.

Исследование 1.2. Сравнение электростатического и вихревого электрического полей.

Самостоятельная работа аспиранта по теме: сравнительный анализ изучения понятий, явлений, законов, формулировки определений, реализации логики научного познания в различных учебно-методических комплексах по физике.

Лекция 9-12.

Тема: Магнитное поле тока смещения.

Краткая аннотация к лекции.

1. Ток смещения.
2. Магнитное поле тока проводимости.
3. Магнитное поле тока смещения.

Исследование 2.1. Существование тока смещения.

Исследование 2.2. Зависимость тока смещения от емкости конденсатора.

Исследование 2.3. Магнитное поле тока проводимости.

Самостоятельная работа аспиранта по теме: сравнительный анализ изучения понятий, явлений, законов, формулировки определений, реализации логики научного познания в различных учебно-методических комплексах по физике.

3.3 Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены

3.4 Практические занятия

СЕМЕСТР 4

Практическое занятие 1-4.

Тема: Распространение электромагнитного поля.

Перечень заданий: усвоение и экспериментальное обоснование положений учебной теории; подготовка и проведение экспериментальных учебных исследований.

1. Электромагнитный импульс.
2. Скорость электромагнитного импульса.

Исследование 1. Электромагнитное излучение диполя.

Исследование 2. Использование неоновой лампы в качестве индикатора электрического поля.

Самостоятельная работа аспиранта по теме: сравнительный анализ изучения понятий, явлений, законов, формулировки определений, реализации логики научного познания в различных учебно-методических комплексах по физике.

Практическое занятие 5-8.

Тема: Уравнения Максвелла.

Перечень заданий: усвоение и экспериментальное обоснование положений учебной теории; подготовка и проведение экспериментальных учебных исследований.

Исследование 1. Первое уравнение Максвелла.

Исследование 2. Второе уравнение Максвелла.

Исследование 3. Третье уравнение Максвелла.

Исследование 4. Четвертое уравнение Максвелла.

Самостоятельная работа аспиранта по теме: сравнительный анализ изучения понятий, явлений, законов, формулировки определений, реализации логики научного познания в различных учебно-методических комплексах по физике.

Практическое занятие 9-12.

Тема: Электромагнитное излучение.

Перечень заданий: усвоение и экспериментальное обоснование положений учебной теории; подготовка и проведение экспериментальных учебных исследований.

1. Получение электромагнитных колебаний высокой частоты.

2. Электронные генераторы переменного напряжения.
3. Закрытый колебательный контур высокой частоты.
4. Открытый колебательный контур.

Исследование 1. Генератор ультравысокой частоты.

Исследование 2. Электрическое и магнитное поля открытого колебательного контура.
Самостоятельная работа аспиранта по теме: сравнительный анализ изучения понятий, явлений, законов, формулировки определений, реализации логики научного познания в различных учебно-методических комплексах по физике.

Практическое занятие 13-16.

Тема: Электромагнитные волны.

Перечень заданий: усвоение и экспериментальное обоснование положений учебной теории; подготовка и проведение экспериментальных учебных исследований.

1. Волновой характер электромагнитного излучения.
2. Полуволновые диполи в качестве излучающей и приемной антенн.
3. Вектор напряженности электрического поля.
4. Вектор индукции магнитного поля.
5. Поперечность свободной электромагнитной волны.
6. Измерение интенсивности электромагнитного излучения.

Исследование 1. Стоячая электромагнитная волна в двухпроводной линии.

Исследование 2. Отражение электромагнитной волны от конца линии.

Исследование 3. Бегущая электромагнитная волна в двухпроводной линии.

Исследование 4. Визуализация электрического поля электромагнитной волны
Самостоятельная работа аспиранта по теме: сравнительный анализ изучения понятий, явлений, законов, формулировки определений, реализации логики научного познания в различных учебно-методических комплексах по физике.

Практическое занятие 17-20.

Тема: Излучение диполя.

Перечень заданий: усвоение и экспериментальное обоснование положений учебной теории; подготовка и проведение экспериментальных учебных исследований.

1. Излучение ускоренно движущегося заряда.
 2. Излучение гармонически колеблющегося заряда.
 3. Электромагнитное поле диполя.
 4. Интенсивность сферической электромагнитной волны.
- Исследование 1. Излучение в плоскости, перпендикулярной полуволновому диполю.
- Исследование 2. Излучение в плоскости полуволнового диполя.

Самостоятельная работа аспиранта по теме: сравнительный анализ изучения понятий, явлений, законов, формулировки определений, реализации логики научного познания в различных учебно-методических комплексах по физике.

Практическое занятие 21-24.

Тема: Свойства электромагнитного излучения.

Перечень заданий: усвоение и экспериментальное обоснование положений учебной теории; подготовка и проведение экспериментальных учебных исследований.

1. Волновод для электромагнитной волны.
2. Рупорная излучающая антенна.
3. Перенос энергии электромагнитной волной.
4. Прямолинейность распространения электромагнитной волны.
5. Поглощение электромагнитной волны.
6. Отражение электромагнитной волны.

7. Преломление электромагнитной волны.

Исследование 1. Закон отражения электромагнитной волны.

Исследование 2. Закон преломления электромагнитной волны.

Самостоятельная работа аспиранта по теме: сравнительный анализ изучения понятий, явлений, законов, формулировки определений, реализации логики научного познания в различных учебно-методических комплексах по физике.

Практическое занятие 25-28.

Тема: Свойства электромагнитных волн.

Перечень заданий: усвоение и экспериментальное обоснование положений учебной теории; подготовка и проведение экспериментальных учебных исследований.

1. Интерференция электромагнитных волн.
2. Стоячая электромагнитная волна.
3. Явление дифракции электромагнитной волны.
4. Поляризация электромагнитной волны.
5. Скорость распространения электромагнитной волны.
6. Скорость электромагнитной волны в среде.
7. Явление Доплера.

Исследование 1 . Сканирующий индикатор электромагнитной волны.

Исследование 2. Интерференционная картина.

Исследование 3. Дифракция электромагнитной волны на диске.

Самостоятельная работа аспиранта по теме: сравнительный анализ изучения понятий, явлений, законов, формулировки определений, реализации логики научного познания в различных учебно-методических комплексах по физике.

Практическое занятие 29-32

Тема: Физические основы радиотехники.

Перечень заданий: усвоение и экспериментальное обоснование положений учебной теории; подготовка и проведение экспериментальных учебных исследований.

1. Изобретение радио.
2. Принципы радиосвязи.
3. Модуляция радиосигнала.
4. Амплитудная модуляция радиосигнала.
5. Канал радиосвязи.

Самостоятельная работа аспиранта по теме: сравнительный анализ изучения понятий, явлений, законов, формулировки определений, реализации логики научного познания в различных учебно-методических комплексах по физике.

Практическое занятие 33-36.

Тема: Развитие средств связи.

Перечень заданий: усвоение и экспериментальное обоснование положений учебной теории; подготовка и проведение экспериментальных учебных исследований.

1. Проводная и беспроводная связь.
2. Распространение радиоволн.
3. Радиотелеграфия, радиотелефония, радиовещание.
4. Телевидение.
5. Радиолокация.

Самостоятельная работа аспиранта по теме: сравнительный анализ изучения понятий, явлений, законов, формулировки определений, реализации логики научного познания в различных учебно-методических комплексах по физике.

Практическое занятие 37-40.

Тема: Шкала электромагнитных волн.

Перечень заданий: усвоение и экспериментальное обоснование положений учебной теории; подготовка и проведение экспериментальных учебных исследований.

1. Понятие волнового движения.
2. Видимый свет.
3. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения.
4. Рентгеновское излучение.
5. Непрерывная шкала электромагнитного излучения.

Самостоятельная работа аспиранта по теме: сравнительный анализ изучения понятий, явлений, законов, формулировки определений, реализации логики научного познания в различных учебно-методических комплексах по физике.

3.5 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

3.6 Контроль самостоятельной работы

Учебным планом не предусмотрен

4 Фонд оценочных средств

ФОС включает оценочные средства текущего, промежуточного и итогового контроля (Приложение 1).

5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная литература

1. Вараксина, Е.И. Учебные проекты по школьному физическому эксперименту: 7 класс. Дидактические ресурсы проектной деятельности / Е.И. Вараксина, В.В.Майер. - М.: ФЛИНТА: Наука, 2019. - 172 с.
2. Майер, В.В. Образовательные ресурсы проектной деятельности школьников по физике: монография / В.В. Майер, Е.И. Вараксина. - М.:ФЛИНТА: Наука, 2015. - 224 с.
3. Разумовский, В.Г. ФГОС и изучение физики в школе: о научной грамотности и развитии познавательной и творческой активности школьников: Монография [Электронный ресурс] / В.Г. Разумовский, В.В. Майер, Е.И. Вараксина. – М. : СПб. : Нестор-История, 2014. – 208 с. – Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/294599>(дата обращения: 06.03.2023)
4. Разумовский, В.Г. Физика в школе. Научный метод познания и обучение / В.Г. Разумовский, В.В. Майер. - М. :Владос, 2004. - 464 с.
5. Сауров, Ю.А. Глазовская научная школа методистов-физиков: История и методология развития: Монография / Ю.А. Сауров. - Киров : Изд-во КИПК и ПРО, 2009. - 208 с.

5.2. Дополнительная литература

1. Внеурочная работа по физике [Текст] : / под ред. О. Ф. Кабардина. - М.: Просвещение, 1983. - 223 с.
2. Иродов, И.Е. Волновые процессы. Основные законы [Текст] : Учеб.пособие для студ. вузов / И. Е. Иродов. -М.; СПб.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. - 256 с.
3. Иродов, И. Е.. Электромагнетизм. Основные законы [Текст] : учеб.пособие для студ. вузов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2003. - 320 с.
4. Карпинский, Г. К. После уроков [Текст]: Внеклассная работа по физике в восьмилетней школе / Г. К. Карпинский. - Свердловск: Средне-Уральское Книжное Издательство, 1964. - 116 с.
5. Ланге, В. Н. Экспериментальные физические задачи на смекалку [Текст] / В. Н. Ланге. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Наука, 1985. - 126 с.

6. Ланина, И. Я. Не уроком единым [Текст] : развитие интереса к физике / И. Я. Ланина. - М.: Просвещение, 1991. - 224 с.
7. Перельман, Я. И. Занимательная физика. В 2 кн. Книга 1 / Я. И. Перельман. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 192 с. - (Открытая наука). - ISBN 978-5-534-07255-6. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <http://urait.ru/bcode/438277> (дата обращения: 06.04.2020).
8. Перельман, Я. И. Занимательная физика. В 2 кн. Книга 2 / Я. И. Перельман. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 242 с. - (Открытая наука). - ISBN 978-5-534-07257-0. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <http://urait.ru/bcode/438507> (дата обращения: 06.04.2020).
9. Разумовский, В. Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике [Текст] : пособие для учителей / В. Г. Разумовский. - М.: Просвещение, 1975. - 272 с.
10. Разумовский, В. Г. Творческие задачи по физике в средней школе [Текст] / В. Г. Разумовский. - Москва: Просвещение, 1966. - 156 с.
11. Абушкин, Х. Х. Методика проблемного обучения физике : учебное пособие для вузов / Х. Х. Абушкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 178 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09588-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514984> (дата обращения: 13.03.2023).
12. Сауров, Ю. А. Теория и методика обучения физике : учебное пособие для вузов / Ю. А. Сауров, М. П. Уварова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 290 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16027-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530289> (дата обращения: 13.03.2023).
13. Смирнов, А. В. Электронное обучение физике (исторические и терминологические аспекты) : монография / А. В. Смирнов, С. А. Смирнов. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2014. — 108 с. — ISBN 978-5-4263-0144-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/31766.html> (дата обращения: 13.03.2023).
14. Принцип политехнизма в обучении физике: современная интерпретация и технологии реализации в средней школе : монография / Е. В. Оспенникова и др. ; [под общ. ред. Е. В. Оспенниковой] ; Пермский гос. гуманитар.-пед. ун-т. - Пермь : ПГГПУ, 2014. - 502 с. - Библиогр.: с. 413-429. - URL: <https://icdlib.nspu.ru/views/icdlib/6397/read.php> (дата обращения: 19.03.2023)

6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

6.1 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Журналы:

<http://www.schoolpress.ru/> - Физика в школе
<https://fiz.1sept.ru/fizarchive.php> - Физика
https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=9870 - Учебная физика
<http://www.edu-potential.ru/> - Потенциал <http://www.kvant.info/> - Квант
<https://www.ufn.ru/> - Успехи физических наук
https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=9220 - Физическое образование в вузах
<https://iopscience.iop.org/journal/0031-9120> - Physics Education
<https://iopscience.iop.org/journal/0143-0807> - European Journal of Physics
<https://aapt.scitation.org/journal/aip> - American Journal of Physics
<https://aapt.scitation.org/journal/pte> - The Physics Teacher

2. Федеральные государственные образовательные стандарты: <https://fgos.ru/>
3. Official IYPT Website <https://www.iypt.org/>
4. Профильное обучение в школе <http://profile-edu.ru/>
5. Физика в опытах и экспериментах:
<https://www.getaclass.ru/course/fizika-v-opytah-i-eksperimentah>
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов: <http://school-collection.edu.ru/>

6.2 Перечень необходимых профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Полнотекстовая, реферативная база данных.

Режим доступа <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Межвузовская электронная библиотека. Режим доступа <https://icdlib.nspu.ru/>

Электронная библиотечная система «Знаниум». Режим доступа <https://new.znanium.com>

7 Методические указания и учебно-методическое обеспечение для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина реализуется в соответствии с указаниями «Методические рекомендации по организации образовательного процесса при освоении дисциплины», размещенными в ЭИОС института (eios.ggpi.org).

Методические рекомендации для работы с инвалидами и лицами с ОВЗ размещены в ЭИОС института (eios.ggpi.org).

8 Материально-техническая база, программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебный корпус 1, аудитории 201, 211, 206.

Полный перечень материально-технической базы и программного обеспечения размещены в ЭИОС института (eios.ggpi.org).

9 Рейтинг-план оценки успеваемости аспирантов

За факт посещения занятий баллы не ставятся. Рейтинг формируется на основе оценок за *устные собеседования, выполнение экспериментальных исследований на практических занятиях, самостоятельную работу аспиранта по дисциплине*. Оценка всех видов деятельности аспиранта осуществляется на основе пятибалльной шкалы. Оценки, полученные по всем формам текущего контроля, суммируются и учитываются при выставлении зачета.

Лист регистрации изменений и дополнений к РПД
 (фиксируются изменения и дополнения перед началом учебного года,
 при необходимости внесения изменений на следующий год -
 оформляется новый лист изменений)

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания совета факультета. Подпись декана факультета
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ВНЕУРОЧНОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ

1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и послитогового контроля по дисциплине

1.1. Настоящий Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Теория и методика внеурочной работы по физике» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины «Теория и методика внеурочной работы по физике» (РПД). На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

1.2. Оценивание всех видов контроля (текущего, промежуточного, оценка остаточных знаний и умений) осуществляется по 5-балльной шкале.

1.3. Результаты оценивания текущего контроля учитываются в рейтинге.

2. Перечень компетенций с указанием результатов сформированности компетенций в процессе освоения образовательной программы

ПК-2 Готовность организовать учебную, научно-исследовательскую, проектную, учебно-профессиональную и иную деятельность обучающихся по физике и методике обучения физике.

Знает:

- особенности системы физического образования России; особенности физического образования наиболее развитых зарубежных стран; достижения и проблемы региональной системы физического образования;
- методы и конкретные решения экспериментальной и теоретической физики в изучении явлений природы;

Умеет:

- формулировать проблемы развития фундаментальной физики, раскрывать содержание наиболее важных вопросов современной физики;
- излагать принципиальные положения методологии физики (понятие о структуре современного физического знания, структура и содержание фундаментальной теории, иерархия моделей, физические измерения, фундаментальные законы и др.);
- выделять и характеризовать основные положения методологии методики физики (структура и содержание метанауки, фундаментальные понятия, методы и методики исследования, проблема теорий в методике обучения физике и др.).

Владеет:

- основами физической науки в объеме, необходимом для создания физически грамотных новых методических разработках;
- навыками разработки методического обеспечения и построения процесса обучения согласно методологии физической науки;
- опытом реализации основных положений методологии методики обучения физики в конкретной научно-методической деятельности.

3. Содержание оценочных средств текущего контроля и критерии их оценивания

3.1. *Текущий контроль* осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в следующих формах: устное собеседование, оценка за выполнение экспериментального исследования практических занятиях, оценка самостоятельной работы аспиранта по дисциплине.

3.2. Формы текущего контроля и критерии их оценивания

Форма контроля 1 - Устное собеседование Типовое

устное собеседование Проверяемые компетенции: ПК-2.

Время ответа на поставленный вопрос не более 1 минуты.

Критерии оценивания: исчерпывающий ответ - 5 баллов; ответ с неточностями - 4 балла; удовлетворительный ответ - 3 балла; неверный ответ - 2 балла; отсутствие ответа - 1 балл.

Вопросы собеседования формулируются согласно содержанию лекционных и практических занятий (п.3.2. и 3.4. рабочей программы).

Типовые вопросы для собеседования по разделу «Внеурочная деятельность при изучении конкретной темы школьного курса физики»

1. Сформулируйте закон Фарадея для электромагнитной индукции.
2. При каких условиях возникает вихревое электрическое поле?
3. Каким прибором можно обнаружить переменное магнитное поле высокой частоты?
4. Каков физический смысл тока смещения?
5. Какой формулой выражается индукция магнитного поля тока проводимости?
6. Как обосновать существование магнитного поля тока смещения?
7. Почему электромагнитный импульс распространяется от источника, а не к нему?
8. Чему равна скорость распространения электромагнитного импульса в диэлектрике?
9. Какой формулой выражается скорость распространения электромагнитного поля в вакууме?
10. Каков физический смысл уравнений Максвелла?
11. Дайте экспериментальное обоснование уравнениям Максвелла.
12. Какое из уравнений Максвелла не может быть непосредственно подтверждено экспериментом?
13. Как устроен генератор переменного напряжения ультравысокой частоты?
14. Изложите принцип действия генератора сверхвысокой частоты на диоде Ганна.
15. Почему закрытый колебательный контур дает электромагнитное излучение сравнительно небольшой интенсивности?
16. Почему интенсивность электромагнитного излучения резко возрастает, если закрытый колебательный контур превратить в открытый?
17. Как доказать, что электромагнитное излучение имеет волновой характер?
18. Какие диполи наиболее эффективны в излучателях и приемниках электромагнитных волн?
19. Охарактеризуйте электромагнитное излучение полуволнового диполя.
20. Предложите экспериментальное обоснование поперечности электромагнитной волны.
21. Опишите измеритель интенсивности электромагнитного излучения.
22. Почему равномерно движущийся заряд не дает, а ускоренно движущийся дает электромагнитное излучение?
23. Охарактеризуйте излучение заряда, совершающего гармонические колебания.
24. Какова структура электромагнитного поля дипольного осциллятора?
25. От чего зависит интенсивность сферической электромагнитной волны?
26. Что такое волновод и для каких целей он используется?
27. Какова диаграмма направленности рупорной излучающей антенны?
28. Докажите, что электромагнитная волна в однородной среде распространяется прямолинейно, переносит энергию и может поглощаться.

29. Каким опытом можно подтвердить существование явления отражения электромагнитной волны и справедливость закона отражения?
30. Как экспериментально проверить справедливость закона преломления?
31. Что такое интерференция электромагнитных волн? В каких условиях ее можно наблюдать?
32. Как получить стоячую электромагнитную волну?
33. Опишите опыт, доказывающий существование явления дифракции электромагнитных волн.
34. Что понимают под поляризацией электромагнитного излучения?
35. Как можно измерить скорость распространения электромагнитного импульса?
36. Какова скорость распространения электромагнитной волны в среде?
37. В чем физическая сущность явления Доплера?
38. Сформулируйте основные принципы радиосвязи.
39. Что такое модуляция радиосигнала? Какие виды модуляции существуют?
40. Каковы временное и спектральное представления амплитудно-модулированного сигнала?
41. Из каких основных элементов состоит канал радиосвязи?
42. В чем общность и различие проводной и беспроводной связи?
43. Перечислите основные диапазоны радиоволн, используемые в радиосвязи.
44. Как распространяются радиоволны разных диапазонов в земных условиях?
45. Охарактеризуйте радиотелеграфию, радиотелефонию и радиовещание.
46. Изложите основные физические принципы телевидения.
47. Какова физическая сущность радиолокации?

Форма контроля 2 - Выполнение экспериментальных исследований на практическом занятии

Типовые экспериментальные исследования

Проверяемые компетенции: ПК-2.

Время выполнения заданий: в течение практических занятий.

Критерии оценивания: Каждый этап оценивается 0,5 баллами. Итоговая оценка получается сложением полученных баллов и округлением полученного результата.

Типовые экспериментальные исследования по теме «Электромагнитные волны».

Исследование 1. Стоячая электромагнитная волна в двухпроводной линии.

Исследование 2. Отражение электромагнитной волны от конца линии.

Исследование 3. Бегущая электромагнитная волна в двухпроводной линии.

Исследование 4. Визуализация электрического поля электромагнитной волны

Типовая деятельность по выполнению исследования

1. Самостоятельный поиск описания опыта.
2. Оценка достоверности описания опыта, возможности и целесообразности его воспроизведения.
3. Подготовка доступных материалов и иного подручного оборудования.
4. Разумное использование оборудования учебной лаборатории.
5. Сборка экспериментальной установки.
6. Выполнение опыта и получение его результата.
7. Объяснение опыта.
8. Описание опыта в тетради.
9. Демонстрация опыта.
10. Методика использования опыта во внеурочной работе школьников.

Форма контроля 3 - Оценка самостоятельной работы аспиранта по дисциплине Типовые задания для самостоятельной работы Проверяемые компетенции: ПК-2.

Время выполнения заданий: выполняется в течение времени, отведенного на самостоятельную работу по теме, проверяется на практических занятиях.

Критерии оценивания: задание выполнено самостоятельно, инициативно, применительно к теме диссертационного исследования - отлично, применение к проблеме диссертационного исследования вызвало трудности, но в целом задание выполнено на высоком уровне - хорошо; репродуктивный подход, освоены термины, найдена информация - удовлетворительно.

Типовое задание для самостоятельной работы.

Выполните сравнительный анализ изучения понятий, явлений, законов, формулировки определений, реализации логики научного познания в различных учебно-методических комплексах по физике.

4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации и критерии их оценивания

4.1. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета.

4.2. Содержание оценочного средства Проверяемые компетенции: ПК-2.

Теоретическое задание — раскрыть содержание учебной теории.

Практическое задание — изложить суть экспериментального исследования.

Примерные вопросы и задания зачету.

Внеурочная деятельность по физике.

1. Теория внеурочной деятельности по физике.
2. Методика внеурочной деятельности по физике.

Внеурочная деятельность при изучении конкретной темы школьного курса физики

1. Вихревое электрическое поле.

- 1.1. Электромагнитная индукция.
- 1.2. Вихревое электрическое поле.
- 1.3. Индикатор переменного магнитного поля.

Исследование 1.1. Вихревое электрическое поле.

Исследование 1.2. Сравнение электростатического и вихревого электрического полей.

2. Магнитное поле тока смещения.

- 2.1. Ток смещения.
- 2.2. Магнитное поле тока проводимости.
- 2.3. Магнитное поле тока смещения.

Исследование 2.1. Существование тока смещения.

Исследование 2.2. Зависимость тока смещения от емкости конденсатора.

Исследование 2.3. Магнитное поле тока проводимости.

3. Распространение электромагнитного поля.

- 3.1. Электромагнитный импульс.
- 3.2. Скорость электромагнитного импульса.

Исследование 3.1. Электромагнитное излучение диполя.

Исследование 3.2. Использование неоновой лампы в качестве индикатора электрического поля.

4. Уравнения Максвелла.

Исследование 4.1. Первое уравнение Максвелла.

Исследование 4.2. Второе уравнение Максвелла.

Исследование 4.3. Третье уравнение Максвелла.

Исследование 4.4. Четвертое уравнение Максвелла.

5. Электромагнитное излучение.

- 5.1. Получение электромагнитных колебаний высокой частоты.
- 5.2. Электронные генераторы переменного напряжения.
- 5.3. Закрытый колебательный контур высокой частоты.
- 5.4. Открытый колебательный контур.

Исследование 5.1. Генератор ультравысокой частоты.

Исследование 5.2. Электрическое и магнитное поля открытого колебательного контура.

6. Электромагнитные волны.

- 6.1. Волновой характер электромагнитного излучения.
- 6.2. Полуволновые диполи в качестве излучающей и приемной антенн.
- 6.3. Вектор напряженности электрического поля.
- 6.4. Вектор индукции магнитного поля.
- 6.5. Поперечность свободной электромагнитной волны.
- 6.6. Измерение интенсивности электромагнитного излучения.

Исследование 6.1. Стоячая электромагнитная волна в двухпроводной линии.

Исследование 6.2. Отражение электромагнитной волны от конца линии.

Исследование 6.3. Бегущая электромагнитная волна в двухпроводной линии.

Исследование 6.4. Визуализация электрического поля электромагнитной волны

7. Излучение диполя.

- 7.1. Излучение ускоренно движущегося заряда.
- 7.2. Излучение гармонически колеблющегося заряда.
- 7.3. Электромагнитное поле диполя.
- 7.4. Интенсивность сферической электромагнитной волны.

Исследование 7.1. Излучение в плоскости, перпендикулярной полуволновому диполю.

Исследование 7.2. Излучение в плоскости полуволнового диполя.

8. Свойства электромагнитного излучения.

- 8.1. Волновод для электромагнитной волны.
- 8.2. Рупорная излучающая антенна.
- 8.3. Перенос энергии электромагнитной волной.
- 8.4. Прямолинейность распространения электромагнитной волны.
- 8.5. Поглощение электромагнитной волны.
- 8.6. Отражение электромагнитной волны.
- 8.7. Преломление электромагнитной волны.

Исследование 8.1. Закон отражения электромагнитной волны.

Исследование 8.2. Закон преломления электромагнитной волны.

9. Свойства электромагнитных волн.

- 9.1. Интерференция электромагнитных волн.
- 9.2. Стоячая электромагнитная волна.
- 9.3. Явление дифракции электромагнитной волны.
- 9.4. Поляризация электромагнитной волны.
- 9.5. Скорость распространения электромагнитной волны.
- 9.6. Скорость электромагнитной волны в среде.
- 9.7. Явление Доплера.

Исследование 9.1. Сканирующий индикатор электромагнитной волны.

Исследование 9.2. Интерференционная картина.

Исследование 9.3. Дифракция электромагнитной волны на диске.

10. Физические основы радиотехники.

- 10.1. Изобретение радио.

- 10.2. Принципы радиосвязи.
- 10.3. Модуляция радиосигнала.
- 10.4. Амплитудная модуляция радиосигнала.
- 10.5. Канал радиосвязи.
- 11. Развитие средств связи.
- 11.1. Проводная и беспроводная связь.
- 11.2. Распространение радиоволн.
- 11.3. Радиотелеграфия, радиотелефония, радиовещание.
- 11.4. Телевидение.
- 11.5. Радиолокация.
- 12. Шкала электромагнитных волн.
- 12.1. Понятие волнового движения.
- 12.2. Видимый свет.
- 12.3. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения.
- 12.3. Рентгеновское излучение.
- 12.4. Непрерывная шкала электромагнитного излучения.

4.3. Критерии оценивания сформированности компетенций

Удовлетворительный (пороговый) уровень: аспирант воспроизводит педагогические, физические и методические термины, дает определения понятий, знает классификации, формулировки принципов.

Базовый (продвинутый) уровень: аспирант анализирует, сравнивает, выполняет поиск информации, применяет знания для планирования, выделяет главное.

Повышенный (высокий) уровень: аспирант применяет знания и умения для конкретных ситуаций, связанных с темой диссертационного исследования, систематизирует, обобщает.

5. Содержание оценочных средств для проверки сформированности компетенций (контроль остаточных знаний, умений и навыков) и критерии их оценивания

Задания для проверки компетенции ПК-2 Готовность организовать учебную, научно-исследовательскую, проектную, учебно-профессиональную и иную деятельность обучающихся по физике и методике обучения физике.

Задание. Обоснуйте проблему разработки учебного физического эксперимента, позволя-

Знает: особенности системы физического образования России; особенности физического образования наиболее развитых зарубежных стран; достижения и проблемы региональной системы физического образования; методы и конкретные решения экспериментальной и теоретической

Умеет: формулировать проблемы развития фундаментальной физики, раскрывать содержание наиболее важных вопросов современной физики; излагать принципиальные положения методологии физики (понятие о структуре современного физического знания, структура и содержание фундаментальной теории, иерархия моделей, физические измерения, фундаментальные законы и др.); выделять и характеризовать основ-

Владеет: основами физической науки в объеме, необходимом для создания физически грамотных новых методических разработках; навыками разработки методического обеспечения и построения процесса обучения согласно методологии физической науки; опытом реализации основных положений методологии методики обучения физики в конкретной научно-методической деятельности.

ющего убедиться в существовании и исследовать магнитное поле тока смещения.

физики в изучении явлений природы.	ные положения методологии методики физики (структура и содержание метанауки, фундаментальные понятия, методы и методики исследования, проблема теорий в методике обучения физике и др.).	
Дайте понятие тока смещения.	Обоснуйте необходимость экспериментального обнаружения магнитного поля тока смещения в свете проблемы изучения электродинамики Максвелла в школе и вузе.	Сформулируйте идею экспериментального исследования магнитного поля тока смещения
Назовите отечественных и зарубежных ученых, которые занимались проблемой экспериментального изучения магнитного поля тока смещения.	Назовите сложности, которые должен решить ученый для создания простой убедительной демонстрации магнитного поля тока смещения.	Опишите существующие корректные и ошибочные демонстрации магнитного поля тока смещения.

Критерии оценивания сформированности компетенций

Удовлетворительный (пороговый) уровень: аспирант воспроизводит педагогические, физические и методические термины, дает определения понятий, знает классификации, формулировки принципов.

Базовый (продвинутый) уровень: аспирант анализирует, сравнивает, выполняет поиск информации, применяет знания для планирования, выделяет главное.

Повышенный (высокий) уровень: аспирант применяет знания и умения для конкретных ситуаций, связанных с темой диссертационного исследования, систематизирует, обобщает.