

Рабочая программа дисциплины

1. Название дисциплины: *Оптика движущихся тел.*
2. Уровень высшего образования – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.
3. Направление подготовки: 03.06.01 «Физика и Астрономия». Научная специальность: 01.04.05 «Оптика», 01.04.21 «Лазерная физика».
4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: *курс относится к дисциплинам научной специальности вариативной части Блока 1, по результатам освоения которых обучающиеся сдают кандидатский экзамен по научной специальности.*
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1	<i>З1 (УК-1) Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в области оптики движущихся тел. У1 (УК-1) Уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов при исследованиях оптических эффектов в различных системах отсчета. В1 (УК-1) Владеть навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в</i>

	<p><i>междисциплинарных областях (специальная и общая теория относительности, оптика, электродинамика, лазерная физика).</i></p>
УК-3	<p><i>З1 (УК-3) Знать особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах в области оптики движущихся тел.</i></p> <p><i>У1 (УК-3) Уметь следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач в области оптики движущихся тел.</i></p> <p><i>В1 (УК-3) Владеть навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах в области оптики движущихся тел.</i></p>
УК-5	<p><i>З1 (УК-5) Знать целеполагание профессионального развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач в сфере применения физических методов исследования оптических эффектов в</i></p>

	<p><i>различных системах отсчета.</i></p> <p><i>У1 (УК-5) Уметь формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей в сфере применения физических методов исследования оптических эффектов в движущихся друг относительно друга системах отсчета.</i></p> <p><i>В1 (УК-5) Владеть приемами и технологиями целеполагания и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач в сфере применения физических методов исследования оптических эффектов в различных системах отсчета.</i></p>
ОПК-1	<p><i>Знать физические принципы основных методов исследования оптических явлений в движущихся системах отсчета.</i></p> <p><i>Уметь применять физические теории к описанию явлений в области оптики движущихся тел.</i></p> <p><i>Владеть методиками построения моделей, описывающих методы исследования явлений в области оптики движущихся тел.</i></p>

6. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

<p>Тема 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Опыт Араго и его интерпретация Френелем. Концепция неувлекаемого эфира. 2. Опыт Физо и его интерпретации. Опыт Эйри. 3. Абберрация света и ее интерпретации. Критика Лоренцем теории Стокса. 	12	2	4				6	4	2	6
<p>Тема 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Влияние вращения на распространение света. Опыты Харреса, Саньяка и Майкельсона–Гейля . 2. Опыт Потанина по проверке гипотезы увлекаемого эфира. 	28	8	4		2	2	16	8	4	12

<p>Тема 4</p> <p>1. Эффект Доплера. Опыт Белопольского.</p> <p>2. Поперечный эффект Доплера. Опыты Айвса–Стилуэлла.</p>	8	4					4	4		4
<p>Тема 5</p> <p>1. Уравнения электромагнитного поля, записанные Максвеллом, и их модификация Герцем и Хевисайдом.</p> <p>2. Опыты Роуланда и Эйхенвальда. Теория Герца и ее критика.</p> <p>3. Опыты Троутона–Нобла и Томашека и их различные интерпретации.</p>	10	4			2		6	4		4

проблема эфира?											
Промежуточная аттестация											
Итого	92	30	6	2	6	4		52	32	8	40

10. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы аспирантов по дисциплине.

Практическая самостоятельная работа аспиранта проводится в виде самостоятельной проработки тем дисциплины по предложенным аспирантам учебным материалам (см. в п.12 перечень основной и дополнительной учебной литературы). Текущий контроль осуществляется путем индивидуального обсуждения с преподавателем выполненного ПСР или путем групповой дискуссии в группе аспирантов при участии преподавателя. Типовые задания для ПСР определяются списком вопросов и заданий по курсу, приведенным в п.12:

11. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине.

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) и ШКАЛА оценивания				ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ *
	2	3	4	5	
<i>31 (УК-1) Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы</i>	<i>Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов</i>	<i>Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых</i>	<i>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также</i>	<i>Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а</i>	<i>Индивидуальное собеседование, письменные ответы на вопросы, рейтинг</i>

генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в области оптики движущихся тел.	генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	идей при решении исследовательских и практических задач	методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных.	также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	
У1 (УК-1) Уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши и реализации этих вариантов при исследовании явлений в области оптики движущихся тел.	Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши и реализации этих вариантов	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей и реализации этих вариантов	В целом успешно, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей и реализации этих вариантов	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши и реализации этих вариантов	Индивидуальное собеседование, письменные ответы на вопросы, рейтинг
В1 (УК-1) Владеть навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач,	Индивидуальное собеседование, письменные ответы на вопросы, рейтинг

<p>областях (СТО и ОТО, оптика, электродинамика, лазерная физика).</p>				<p>в том числе в междисциплинарных областях</p>	
<p>З1 (УК-3) Знать особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах в области оптики движущихся тел.</p>	<p>Фрагментарные знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме</p>	<p>Неполные знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме, при работе в российских и международных коллективах</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах</p>	<p>Сформированные и систематические знания особенностей представления научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах</p>	<p>Индивидуальное собеседование, письменные ответы на вопросы, рейтинг</p>
<p>У1 (УК-3) Уметь следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач в области оптики движущихся тел.</p>	<p>Фрагментарное следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач</p>	<p>Успешное и систематическое следование нормам, принятым в научном общении, для успешной работы в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач</p>	<p>Индивидуальное собеседование, письменные ответы на вопросы, рейтинг</p>

<p><i>В1 (УК-3) Владеть навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах в области оптики движущихся тел.</i></p>	<p><i>Фрагментарное применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах</i></p>	<p><i>В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах</i></p>	<p><i>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах</i></p>	<p><i>Успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах</i></p>	<p><i>Индивидуальное собеседование, письменные ответы на вопросы, рейтинг</i></p>
<p><i>З1 (УК-5) Знать содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований</i></p>	<p><i>Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания процесса целеполагания, его особенностей и способов реализации.</i></p>	<p><i>Демонстрирует частичные знания содержания процесса целеполагания, некоторых особенностей профессионального развития и самореализации личности, указывает способы реализации, но не может обосновать возможность их</i></p>	<p><i>Демонстрирует знания сущности процесса целеполагания, отдельных особенностей процесса и способов его реализации, характеристик профессионального развития личности, но не выделяет критерии выбора способов целереализации при</i></p>	<p><i>Раскрывает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации при решении профессиональных</i></p>	<p><i>Индивидуальное собеседование, письменные ответы на вопросы, рейтинг</i></p>

<p>рынка труда в сфере применения физических методов исследования в области оптики движущихся тел.</p>		<p>использования в конкретных ситуациях.</p>	<p>решении профессиональных задач.</p>	<p>задач.</p>	
<p>У1 (УК-5) Уметь формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, способен сформулировать цели профессионального и личного развития.</p>	<p>Имея базовые представления о тенденциях развития профессиональной деятельности и этапах профессионального роста, не способен сформулировать цели профессионального и личного развития.</p>	<p>При формулировке целей профессионального и личного развития не учитывает тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностные особенности.</p>	<p>Формулирует цели личного и профессионального развития, исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностных особенностей, но не полностью учитывает возможные этапы профессиональной социализации.</p>	<p>Готов и умеет формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.</p>	<p>Индивидуальное собеседование, письменные ответы на вопросы, рейтинг</p>
<p>В1 (УК-5) Владеть приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов</p>	<p>Владеет отдельными приемами и технологиями целеполагания, целереализации и</p>	<p>Владеет отдельными приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов</p>	<p>Владеет приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по</p>	<p>Демонстрирует владение системой приемов и технологий целеполагания, целереализации и</p>	<p>Индивидуальное собеседование, письменные ответы на вопросы, рейтинг</p>

<p>деятельности по решению профессиональных задач в сфере применения физических методов исследования в области оптики движущихся тел.</p>	<p>оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, допуская ошибки при выборе приемов и технологий и их реализации.</p>	<p>деятельности по решению стандартных профессиональных задач, давая не полностью аргументированное обоснование предлагаемого варианта решения.</p>	<p>решению стандартных профессиональных задач, полностью аргументируя предлагаемые варианты решения.</p>	<p>оценки результатов деятельности по решению нестандартных профессиональных задач, полностью аргументируя выбор предлагаемого варианта решения.</p>	
<p>ОПК-1. Знать физические принципы основных методов исследования в области оптики движущихся тел.</p>	<p>Допускает существенные ошибки при описании соответствующих методов.</p>	<p>Допускает отдельные ошибки при описании соответствующих методов.</p>	<p>Демонстрирует знание сущности при описании соответствующих методов в стандартных ситуациях.</p>	<p>Демонстрирует знание сущности при описании соответствующих методов нестандартных ситуациях.</p>	<p>Индивидуальное собеседование, письменные ответы на вопросы, рейтинг</p>
<p>ОПК-1. Уметь применять физические теории к описанию соответствующих физических методов исследования явлений оптики движущихся тел.</p>	<p>Допускает существенные ошибки при применении соответствующих методов.</p>	<p>Допускает отдельные ошибки при применении соответствующих методов.</p>	<p>Демонстрирует знание сущности при применении соответствующих методов в стандартных ситуациях.</p>	<p>Демонстрирует знание сущности при применении соответствующих методов нестандартных ситуациях.</p>	<p>Индивидуальное собеседование, письменные ответы на вопросы, рейтинг</p>
<p>ОПК-1. Владеть методиками построения моделей, описывающих явления оптики движущихся тел.</p>	<p>Допускает существенные ошибки при использовании соответствующих методов.</p>	<p>Допускает отдельные ошибки при использовании соответствующих методов.</p>	<p>Демонстрирует знание сущности при использовании соответствующих методов в стандартных ситуациях.</p>	<p>Демонстрирует знание сущности при использовании соответствующих методов нестандартных ситуациях.</p>	<p>Индивидуальное собеседование, письменные ответы на вопросы, рейтинг</p>

- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций

Вопросы и задания по курсу:

1. Теория опыта Майкельсона с учетом эффекта периода 360 град.
2. Теория опыта Физо
3. Теория звездной aberrации
4. Вывод формулы Хикса-Абрагама
5. Теория опыта Потанина
6. Теория поперечного эффекта Доплера
7. Сравнение «уравнений Максвелла» и уравнений, записанных Максвеллом
8. Почему отказались от эфирного ветра? Эйнштейн об эфире
9. Теория опыта Троттона-Нобла
10. Теория опыта Кеннарда
11. Теория опыта Эссена
12. Теория опыта Таунса
13. Теория опыта Чемпни
14. Теория опыта Александрова и др.
15. Решена ли проблема эфира?

- Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

Презентации методических материалов к основным разделам и темам дисциплины. Доступны для обучающихся на сайте научной группы после изложения соответствующего раздела дисциплины.

12. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Франкфурт У.И., Френк А.М. Оптика движущихся тел. М., «Наука», 1972
2. Эфирный ветер. Сборник оригинальных статей. 2-е изд. М., «Энергоатомиздат», 2011

3. Спасский Б.И. История физики. Часть II. М., «Высшая школа», 1977
4. Ландсберг Г.С. Оптика. М., «Наука», 1976
5. Мандельштам Л.И. Лекции по оптике, теории относительности и квантовой механике. М., «Наука», 1972
6. Вавилов С.И. Экспериментальные основания теории относительности // Собрание соч., т. IV. М., изд. АН СССР, 1956
7. Сацункевич И.С. Экспериментальные корни специальной теории относительности. М., УРСС, 2003
8. Уиттекер Э. История теории эфира и электричества. Классические теории. Москва-Ижевск, 2001
9. Александров Е.Б. и др. Эксперименты по прямой демонстрации независимости скорости света от скорости движения источника // УФН, 2012, №12
10. Потанин С.А., Саввин А.Д. Опыт Потанина по проверке гипотезы увлекаемого эфира // Классическая физика и теория познания, №1 (2015)
11. Потанин С.А. Коэффициент увлечения Френеля и классический закон сложения скоростей // Классическая физика и теория познания, №1 (2015)
12. Эйнштейн А. О специальной и общей теории относительности // Собр. науч. Трудов, т. I. М., «Наука», 1965

Дополнительная литература

1. Грязнов А.Ю. Как философия влияет на физику // Классическая физика и теория познания, №1 (2015)
2. Грязнов А.Ю. Сколько постулатов лежит в основании СТО? // Классическая физика и теория познания, №1 (2015)
3. Григорьян А.Т. Генрих Герц. М., «Наука», 1968
4. Болотовский Б.М. Оливер Хевисайд. М., УРСС, 2011
5. Эйхенвальд А.А. Избранные работы. М., изд. «Тех-теор-лит», 1956
6. Уиттекер Э. История теории эфира и электричества. Современные теории 1900-1926. Москва-Ижевск, 2004
7. Эйнштейн А. Эфир и теория относительности // Собр. науч. Трудов, т. I. М., «Наука», 1965
8. Arthea S.N. On the Basis for Special Relativity Theory // Galilean Electrodynamics 14, Fall (2003)
9. Beckmann P. Sagnac and Gravitation // Galilean Electrodynamics 3, 9-12 (1992)
10. Robertson H. Postulate Versus Observation in the Special Theory of Relativity // Rev.Mod.Phys. 21, 378-382 (1949)

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
- Перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости):
- Описание материально-технической базы.
Проекционное оборудование, ноутбук и маркерная доска.

13. Язык преподавания. *Русский.*

14. Преподаватель (преподаватели). *Грязнов Андрей Юрьевич, старший преподаватель, кандидат филос. наук, кафедра общей физики.*