

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"

Кафедра физики фазовых переходов

Авторы-составители: Гилев Валерий Григорьевич

Рабочая программа дисциплины
ОПТИКА АНИЗОТРОПНЫХ СРЕД
Код УМК 64369

Утверждено
Протокол №12
от «14» мая 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Оптика анизотропных сред

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **03.03.01** Прикладные математика и физика
направленность Программа широкого профиля

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Оптика анизотропных сред** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

03.03.01 Прикладные математика и физика (направленность : Программа широкого профиля)

ОПК.7 способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач

ПК.2 способность применять различные методы физических исследований в избранной предметной области: экспериментальные методы, статистические методы обработки экспериментальных данных, методы теоретической физики, вычислительные методы, методы математического и компьютерного моделирования объектов и процессов

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	03.03.01 Прикладные математика и физика (направленность: Программа широкого профиля)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	11
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	56
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	88
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (11 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Оптика анизотропных сред.

Входной контроль

Оптическая поляризация изотропных и анизотропных сред

Молекулярная рефракция.

Молекулярная рефракция. Формулы Лорентц-Лоренца, Ньютона, Гладстона-Даля. Вывод формулы Лорентц-Лоренца. Аддитивность рефракции. Дисперсия рефракции. Рефракция смеси.

Феноменологическая теория поляризации жидких диэлектриков.

Анизотропия поляризуемости молекул. Нелинейная поляризация. Анизотропия диэлектрической проницаемости. Феноменологическая теория Вукса.

Распространение света в кристаллах.

Двойное лучепреломление. Связь двойного преломления кристаллов с оптической анизотропией. Определение тензора поляризуемости из двойного лучепреломления кристаллов.

Жидкие кристаллы.

Жидкие кристаллы. Определение главных показателей преломления в жидких кристаллах. Определение степени ориентационной упорядоченности в жидких кристаллах.

Коллоквиум

1. Удельная и молекулярная рефракция. Формулы Ньютона, Гладстона-Даля. Лорентц-Лоренца.
2. Аддитивность рефракции. Дисперсия рефракции. Рефракция смеси.
3. Анизотропия поляризуемости молекул. Нелинейная поляризация. Анизотропия диэлектрической проницаемости.
4. Распространение света в кристаллах. Двойное лучепреломление. Связь двойного преломления кристаллов с оптической анизотропией.
5. Определение тензора поляризуемости из двойного лучепреломления кристаллов.
6. Классификация жидких кристаллов. Определение главных показателей преломления в жидких кристаллах.
7. Определение степени ориентационной упорядоченности в жидких кристаллах.

Двойное лучепреломление в электрическом поле

Эффект Керра в однородных средах.

Природа явления. Теория явления Керра в жидкостях. Экспериментальные методы. Сравнение теории с экспериментом

Эффект Керра в растворах.

Явление Керра в растворах. Эффект нелинейной поляризации. Релаксация эффекта Керра. Экспериментальные методы. Сравнение теории с экспериментом.

Двойное лучепреломление в магнитном поле

Эффект Коттон-Мутона в однородных средах.

Природа явления. Магнитное двулучепреломление в жидкостях. Экспериментальные методы. Сравнение теории с экспериментом.

Эффект Коттон-Мутона в растворах.

Магнитное двулучепреломление в растворах. Экспериментальные методы. Определение главных поляризуемостей молекул по явлению Коттон-Мутона.

Динамическое двойное лучепреломление

Явление Максвелла в однородных средах.

Природа явления. Теория Рамана и Кришнана. Экспериментальные методы. Сравнение теории с экспериментом.

Явление Максвелла в растворах.

Ориентация молекул в растворе. Динамическое лучепреломление в растворах. Релаксация эффекта Максвелла. Акустическое двойное лучепреломление. Экспериментальные методы.

Коллоквиум

1. Явление Керра в растворах. Эффект нелинейной поляризации.
2. Релаксация эффекта Керра. Экспериментальные методы. Сравнение теории с экспериментом.
3. Магнитное двулучепреломление в жидкостях.
4. Магнитное двулучепреломление в растворах. Экспериментальные методы исследования.
5. Определение главных поляризуемостей молекул по явлению Коттон-Мутона.
6. Явление Максвелла. Ориентация молекул в потоке.
7. Теория Рамана и Кришнана.
8. Ориентация молекул в растворе. Теория Куна.

Вращение плоскости поляризации

Естественное вращение плоскости поляризации

Оптическая активность. Вращение плоскости поляризации. Феноменологическая теория Френеля. Электромагнитная теория явления. Дисперсия оптического вращения. Круговой дихроизм. Исследования оптической активности.

Искусственная оптическая активность

. Магнитная оптическая активность. Электромагнитная теория явления. Дисперсия оптического вращения. Исследования оптической активности. Экспериментальные методы исследования.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Байков Ю. А., Кузнецов В. М. Физика конденсированного состояния: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям/Ю. А. Байков, В. М. Кузнецов.-Москва:Бином. Лаборатория знаний,2011, ISBN 978-5-9963-0290-1.-293.-Библиогр.: с. 288-293
2. Прикладная оптика. Часть 2. Учебно-методическое пособие: Университет ИТМО, 2014. Прикладная оптика. Часть 2/Цуканова Г. И..-2014.-84 <http://www.iprbookshop.ru/67825.html>
3. Трофимова Т. И. Физика: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по техническим направлениям подготовки/Т.И. Трофимова.- Москва:Академия,2012, ISBN 978-5-7695-7967-7.-3151.-Предм. указ.: с. 302-310
4. Волновая оптика : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Михельсон, Т. И. Папушина, А. А. Повзнер, А. Г. Гофман ; под общей редакцией А. А. Повзнера. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 118 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05450-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/416219>

Дополнительная:

1. Ландсберг Г. С. Оптика: учебное пособие для физических специальностей вузов/Г. С. Ландсберг.- Москва:Наука,1976.-927.
2. Иоффе Б. В., Костиков Р. Р., Разин В. В. Физические методы определения строения органических соединений: учебное пособие для вузов/Б. В. Иоффе, Р. Р. Костиков, В. В. Разин ; ред. Б. В. Иоффе.- Москва:Высшая школа,1984.-336.
3. Сивухин Д. В. Общий курс физики. учебное пособие для физических специальностей вузов : в 5 т. Т. 4. Оптика/Д. В. Сивухин.-3-е изд., стер..-Москва:ФИЗМАТЛИТ,2005, ISBN 5-9221-0228-1.-791

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.psu.ru/elektronnye-resursy-dlya-psu> Электронные ресурсы для ПГНИУ

<https://ru.wikipedia.org/wiki/> Свободная энциклопедия Википедия

<https://tehtab.ru/Guide/GuidePhysics/> Физический справочник

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Оптика анизотропных сред** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
- Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта и т.д.)

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- приложение, позволяющее просматривать PDF-файлы
- офисный пакет приложений «LibreOffice».

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для лекционных и практических занятия занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для групповых (индивидуальных) консультаций требуется аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля требуется аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы студентов требуется аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера

доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Оптика анизотропных сред**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.7 способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач</p>	<p>Знать основные понятия и утверждения оптики анизотропных сред, Уметь применять теоретические методы исследования анизотропных характеристик вещества; Владеть методами анализа анизотропных характеристик вещества.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные понятия и утверждения оптики анизотропных сред. Не Умеет применять теоретические методы исследования анизотропных характеристик вещества; Не владеет методами анализа анизотропных характеристик вещества.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания основных понятий оптики анизотропных сред. Демонстрирует частично умение применять теоретические методы исследования анизотропных характеристик вещества. Демонстрирует частично сформированное владение методами анализа анизотропных характеристик вещества. Не способен давать содержательную интерпретацию результатов анализа.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных понятий теории оптики анизотропных сред. Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение применять теоретические методы исследования анизотропных характеристик вещества. Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы владение методами анализа анизотропных характеристик веществаю Не способен давать содержательную интерпретацию результатов моделирования</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Знает основные понятия и утверждения</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>теории оптики анизотропных сред. Умеет применять теоретические методы исследования анизотропных характеристик вещества . Владеет владеет методами анализа анизотропных характеристик вещества. Способен давать содержательную интерпретацию результатов вычислений.</p>
<p>ПК.2 способность применять различные методы физических исследований в избранной предметной области: экспериментальные методы, статистические методы обработки экспериментальных данных, методы теоретической физики, вычислительные методы, методы математического и компьютерного моделирования объектов и процессов</p>	<p>ЗНАТЬ: основные представления и понятия распространения света в кристаллах; УМЕТЬ: проводить теоретические и экспериментальные исследования оптических явлений в кристаллах; ВЛАДЕТЬ: методами математического и компьютерного моделирования анизотропных характеристик вещества и давать содержательную интерпретацию результатов вычислений.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные представления и понятия распространения света в кристаллах; Не умеет проводить теоретические и экспериментальные исследования оптических явлений в кристаллах; Не владеет методами математического и компьютерного моделирования анизотропных характеристик вещества и давать содержательную интерпретацию результатов вычислений</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Демонстрирует частично сформированное знание основных представлений и понятий распространения света в кристаллах; Демонстрирует частично сформированное умение проводить теоретические и экспериментальные исследования оптических явлений в кристаллах; Демонстрирует частично сформированное владение навыками математического и компьютерного моделирования анизотропных характеристик вещества и способность давать содержательную интерпретацию результатов вычислений</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание основных представлений и понятий распространения света в кристаллах; Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить термодинамическое и статистическое описание распространения света в кристаллах; Демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>пробелы владение навыками математического и компьютерного моделирования анизотропных характеристик вещества и способность давать содержательную интерпретацию результатов вычислений</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает основные представления и понятия распространения света в кристаллах; Умеет проводить теоретические и экспериментальные исследования оптических явлений в кристаллах; Владеет методами математического и компьютерного моделирования анизотропных характеристик вещества и способен давать содержательную интерпретацию результатов вычислений</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль ОПК.7 способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Входной контроль Входное тестирование	Основные законы оптики изотропных и анизотропных сред. Физический смысл величин, входящих в эти законы. Теоретический анализ и интерпретация основных оптических явлений.
ОПК.7 способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	Коллоквиум Письменное контрольное мероприятие	Удельная и молекулярная рефракция: формулы Ньютона, Гладстона-Даля. Лорентц-Лоренца. Аддитивность рефракции. Дисперсия рефракции. Рефракция смеси. Распространение света в кристаллах. Двойное лучепреломление. Классификация жидких кристаллов. Определение главных показателей преломления в жидких кристаллах.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2 способность применять различные методы физических исследований в избранной предметной области: экспериментальные методы, статистические методы обработки экспериментальных данных, методы теоретической физики, вычислительные методы, методы математического и компьютерного моделирования объектов и процессов</p>	<p>Коллоквиум Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Теория эффекта Керра в жидкостях и растворах. Релаксация эффекта Керра. Теория магнитного двулучепреломления в жидкостях. Определение главных поляризуемостей молекул по явлению Коттон-Мутона. Теория динамического двулучепреломления (явление Максвелла). Теория Рамана и Кришнана.</p>
<p>ПК.2 способность применять различные методы физических исследований в избранной предметной области: экспериментальные методы, статистические методы обработки экспериментальных данных, методы теоретической физики, вычислительные методы, методы математического и компьютерного моделирования объектов и процессов</p>	<p>Итоговый контроль Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Формулы Ньютона, Гладстона-Даля и Лоренц-Лоретца для молярной рефракции. Понятие об аддитивности рефракции смеси. Теорию двойного лучепреломления в кристаллах. Классификацию жидких кристаллов. Теории явления Керра в растворах, магнитного двойного лучепреломления в изотропных жидкостях и растворах, явления Максвелла, теорию Куна. Феноменологические теории искусственного и естественного вращения плоскости поляризации.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Входной контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
<p>Знает основные понятия и законы оптики изотропных и анизотропных сред. Умеет дать содержательную интерпретацию этих законов. Демонстрирует навыки теоретического анализа. Знает физический смысл величин, входящих в законы оптики.</p>	10
<p>Знает основные понятия и законы оптики изотропных сред. Умеет дать содержательную интерпретацию этих законов. Частично демонстрирует навыки теоретического анализа и знания физического смысла величин, входящих в законы.</p>	8

Знает основные понятия и законы оптики изотропных и анизотропных сред. Умеет дать содержательную интерпретацию этих законов. Демонстрирует навыки теоретического анализа, знает физический смысл величин, входящих в законы оптики.	5
Не знает основные понятия и законы оптики изотропных и анизотропных сред. Не умеет дать содержательную интерпретацию законов. Демонстрирует отсутствие навыков теоретического анализа и знания физического смысла величин, входящих в законы.	0

Коллоквиум

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **35**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Сформированные систематические знания основных понятий теории рефракции смесей, двойного лучепреломления в кристаллах, классификации жидких кристаллов, теории анизотропии поляризуемости молекул. Сформированное умение производить расчеты в стандартных постановках, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания. Успешное применение навыков анализа количественного состава смесей с использованием компьютерных технологий.	35
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных понятий теории рефракции смесей, двойного лучепреломления в кристаллах, классификации жидких кристаллов, теории анизотропии поляризуемости молекул. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения производить расчеты в стандартных постановках, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений. Умеет контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа количественного состава смесей с использованием компьютерных технологий.	25
Общие, но не структурированные знания основных понятий теории рефракции смесей, двойного лучепреломления в кристаллах, классификации жидких кристаллов, теории анизотропии поляризуемости молекул. Демонстрирует частично сформированное умение производить расчеты в стандартных постановках и давать содержательную интерпретацию результатов вычислений	15
Не знает основные понятия и утверждения теории рефракции смесей, двойного лучепреломления в кристаллах, классификации жидких кристаллов, теории анизотропии поляризуемости молекул. Не умеет проводить расчеты в стандартных постановках, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, контролировать правильность вычислений.	0

Коллоквиум

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **35**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Сформированные систематические знания основных положений теории явления Керра в жидкостях и растворах, релаксации эффекта Керра; теории магнитного двулучепреломления в жидкостях; явления Коттон-Мутона; динамического двулучепреломления (явлениеМаксвелла):Теория Рамана и Кришнана.	35
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных положений теории явления Керра в жидкостях и растворах, релаксации эффекта Керра; теории магнитного двулучепреломления в жидкостях; явления Коттон-Мутона; динамического двулучепреломления (явлениеМаксвелла):Теория Рамана и Кришнана.	25
Общие, но не структурированные знания основных понятий и положений теории явления Керра в жидкостях и растворах, релаксации эффекта Керра; теории магнитного двулучепреломления в жидкостях; явления Коттон-Мутона; динамического двулучепреломления (явление Максвелла):Теория Рамана и Кришнана.	15
Студент демонстрирует фрагментарные знания основных понятий и положений теории явления Керра в жидкостях и растворах, релаксации эффекта Керра; теории магнитного двулучепреломления в жидкостях; явления Коттон-Мутона; динамического двулучепреломления (явлениеМаксвелла):Теория Рамана и Кришнана.	10
Студент не знает основные понятия и положения теории явления Керра в жидкостях и растворах, релаксации эффекта Керра; теории магнитного двулучепреломления в жидкостях; явления Коттон-Мутона; динамического двулучепреломления (явлениеМаксвелла):теория Рамана и Кришнана.	0

Итоговый контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **36 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
выставляется за полный и правильный ответ, структура и последовательность изложения которого свидетельствует о понимании студентом описываемых физических законов (явлений, закономерностей) и их взаимосвязи. Приведены примеры использования описываемых явлений. Указаны границы их применимости.	30
– выставляется за правильный, но не полный ответ; либо в ответе есть небольшие неточности, не искажающие физическое существо материала; либо при правильном в целом ответе нарушена последовательность изложения материала.	24
Выставляется за ответ, в котором студент обнаруживает понимание основных физических закономерностей оптики анизотропных сред, но излагает материал неполно, допускает ошибки в определении физических законов и понятий, определений: не умеет последовательно изложить свои суждения, привести примеры.	14
Выставляется в случае незнания большей части материала, беспорядочного и неуверенного его изложения. Либо, когда хоть и в полном объеме записаны только формулы,	2

относящиеся к излагаемому материалу	