

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 25.11.2022 08:47:12
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

дисциплина

Б1.О.14.05 Оптика

обязательная часть

Специальность

21.05.05

код

Физические процессы горного или нефтегазового производства

наименование специальности

Программа

специализация N 2 "Физические процессы нефтегазового производства"

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2022 г.

Стерлитамак 2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-16. Способен использовать технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений	ОПК-16.1. Сравнивает технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива, оценивает их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений.	Обучающийся должен: понимать фундаментальные понятия, законы и теории волновой и квантовой оптики; методы и приемы решения задач из раздела «Оптика»; принципы работы оптических приборов (интерферометров, спектрографов, поляризаторов, лазеров).
	ОПК-16.2. Применяет знания по оценке свойств горных пород и состояния массива, оценивает их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений в профессиональной деятельности.	Обучающийся должен: выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности, формулировать такие задачи, использовать оптические законы при решении профессиональных задач, связанных со свойствами твердого тела и полупроводников.
	ОПК-16.3. Принимает участие в оценке свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений.	Обучающийся должен: владеть навыками использования специализированных знаний раздела «Оптика» для освоения профильных физических дисциплин (атомная физика, физика полупроводников, физика твердого тела); навыками системного научного анализа проблем (как природных, так и профессиональных) различного уровня сложности.
ОПК-10. Способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские	ОПК-10.1. Организует профессиональную деятельность с учётом нормативно-инструктивных документов и материалов по определению пространственно-геометрического положения объектов; теоретических и	Обучающийся должен: понимать теоретические основы, основные понятия, законы и модели оптики.

измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты	методологических основ использования нормативно-инструктивных документов и материалов.	
	ОПК-10.2. Определяет необходимость привлечения дополнительных знаний для решения задач по определению пространственно-геометрического положения объектов, обработке и интерпретации результатов, выполненных геодезических и маркшейдерских измерений в ходе своей профессиональной деятельности.	Обучающийся должен: оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования, анализировать и применять физические законы и явления для решения задач.
	ОПК-10.3. Владеет навыками определения пространственно-геометрического положения объектов, обработки и интерпретации результатов, выполненных геодезических и маркшейдерских измерений в ходе своей профессиональной деятельности.	Обучающийся должен: пользоваться методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации, методиками решения задач по оптике

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

обеспечение студентов знаниями и навыками в области математических и естественно-научных знаний, связанных с одним из основных разделов физики - оптики, выработка практических навыков решения физических задач в области физической и технической оптики, развитие у обучающихся понимания роли фундаментальных законов физики как основы для описания и анализа природы разнообразных явлений окружающего мира, формирование у обучающихся фундаментальных физических представлений для выработки способностей к самостоятельным методам научного исследования и мышления.

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: механики, молекулярной физики, электричество и магнетизма. Студенты должны владеть основными законами и понятиями этих разделов, также им необходимо знание дифференциального и интегрального исчисления, умение решать простейшие дифференциальные уравнения; обладать знаниями в области математического анализа, аналитической геометрии.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3, 4 семестрах

3. 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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 216 академических часов.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	12
практических (семинарских)	14
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	3,8
дифференцированный зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	186

Формы контроля	Семестры
дифференцированный зачет	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				СР
		Контактная работа с преподавателем				
		Лек	Пр/Сем	Лаб		
1	Основные свойства электромагнитных волн	4	3	0	62	
1.1	Введение в курс оптики	1	0	0	14	
1.2	Основы электромагнитной теории света	1	1	0	15	
1.3	Преломление и отражение света на границе между диэлектриками.	1	1	0	15	
1.4	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом	1	1	0	18	
2	Геометрическая оптика	1	1	0	40	
2.1	Геометрическая оптика	1	1	0	40	
3	Физическая (волновая оптика)	3	6	0	44	
3.1	Интерференция света	1	2	0	12	

3.2	Дифракция света	1	2	0	14
3.3	Поляризация света	1	2	0	18
4	Квантовые свойства света	4	4	0	40
4.1	Тепловое излучение	2	2	0	24
4.2	Квантовые свойства света	2	2	0	16
	Итого	12	14	0	186

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание			
1	Основные свойства электромагнитных волн				
1.1	Введение в курс оптики	История развития представлений о природе света. Основные законы геометрической оптики. Фотометрические величины.			
1.2	Основы электромагнитной теории света	Уравнения Максвелла. Скорость электромагнитной волны в среде. Поперечность электромагнитной волны. Взаимная перпендикулярность векторов E и H . Синфазность колебаний векторов E и H . Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойтинга. Измерение скорости света.			
1.3	Преломление и отражение света на границе между диэлектриками.	Отражение и преломление света на границе двух изотропных диэлектриков. Формулы Френеля. Анализ формул Френеля. Полное внутреннее отражение.			
1.4	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом	Нормальная и аномальная дисперсия Методы изучения дисперсии. Основы электронной теории дисперсии. Молекулярная рефракция. Поглощение света. Закон Бугера-Бэра. Рассеяние света в мутных средах. Молекулярное рассеяние света в газах. Статистическая теория рассеяния света в газах. Рассеяние света в жидкостях. Рассеяние света в твердых телах.			
2	Геометрическая оптика				
2.1	Геометрическая оптика	Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Преломление на сферической поверхности. Изображение малых предметов. Общая формула линзы. Увеличение линзы. Центрированная оптическая система и ее кардинальные элементы. Аберрации оптических систем. Источники аберраций			
3	Физическая (волновая оптика)				
3.1	Интерференция света	Понятие интерференции света. Интерференция волн. Ширина интерференционной полосы. Когерентность в оптике. Способы получения когерентных пучков делением волнового фронта (метод Юнга, бизеркала Френеля, бипризма Френеля, билинза Бийе, зеркало Ллойда, метод Линника). Способы получения когерентных пучков делением амплитуды (полосы			

		равного наклона, полосы равной толщины, кольца Ньютона). Двухлучевые интерферометры. Интерферометр Майкельсона. Области применения интерференции. Многолучевые интерферометры.
3.2	Дифракция света	Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Метод графического сложения амплитуд. Дифракция Френеля от простейших преград (дифракция от круглого отверстия, дифракция от круглого диска). Дифракция Френеля на краю полуплоскости. Спираль Корню. Дифракция в параллельных лучах (дифракция Фраунгофера). Опыт Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракция света от двух щелей. Дифракционная решетка. Дифракция света от прямоугольного и круглого отверстия. Дифракция на двумерной решетке. Дифракция на трехмерной решетке. Дифракция рентгеновских лучей. Формула ВульфаБрэггов. Методы Лауэ и Дебая-Шерера. Понятие о голографии.
3.3	Поляризация света	Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Поперечность световых волн. Линейно-поляризованный свет. Интерференция поляризованного света. Двойное лучепреломление. Искусственное двойное лучепреломление (фотоупругость, эффект Керра, явление Коттона-Мутона). Поляризационные приборы. Эллиптически-поляризованный свет. Вращение плоскости поляризации. Объяснение вращения плоскости поляризации по Френелю. Магнитное вращение плоскости поляризации.
4	Квантовые свойства света	
4.1	Тепловое излучение	Излучательная и поглощательная способности. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана Больцмана. Закон Вина. Формулы Рэлея-Джинса и Планка.
4.2	Квантовые свойства света	Виды фотоэффекта. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта. Эффект Комптона. Эффект Доплера в оптике. Давление света.

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Основные свойства электромагнитных волн	
1.2	Основы электромагнитной теории света	Решение задач по темам: Световой поток. Сила света. Освещенность. Светимость. Яркость. Применение интегральной формулы для светимости и освещенности.
1.3	Преломление и	Решение задач по темам: Диэлектрическая

	отражение света на границе между диэлектриками.	проницаемость вещества. Фазовая и групповая скорость. Формула Рэлея.
1.4	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом	Решение задач по темам: Затухание пучка электромагнитного излучения. Закон Бугера.
2	Геометрическая оптика	
2.1	Геометрическая оптика	Решение задач по темам: Основные формулы геометрической оптики. Законы отражения и преломления. Построения в тонких линзах и сферических зеркалах.
3	Физическая (волновая оптика)	
3.1	Интерференция света	Решение задач по темам: Графическое сложение колебаний. Интерференция волн, возбуждаемых дипольными когерентными излучателями. Решение задач по темам: Классические схемы интерференции. Схема Юнга. Зеркало Ллойда. Бизеркала Френеля. Билинза Бийе. Бипризмы Френеля. Решение задач по темам: Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона.
3.2	Дифракция света	Решение задач по темам: Классификация явлений дифракции. Критерии. Дифракция Френеля. Зоны Френеля. Спираль Френеля (качественное рассмотрение). Расчет зон Френеля, определение интенсивности света в точке наблюдения для нецелого числа зон. Решение задач по темам: Дифракция Фраунгофера. Дифракция на щели. Дифракционные решетки. Наклонное падение лучей. Фазовая дифракционная решетка. Решение задач по темам: Дифракционная решетка. Угловая дисперсия. Разрешающая способность
3.3	Поляризация света	Решение задач по темам: Получение линейно-поляризованного света и его анализ. Закон Малюса. Степень поляризации. Решение задач по темам: Отражение света от границы раздела двух диэлектриков. Формулы Френеля. Угол Брюстера. Решение задач по темам: Прохождение света через кристаллические пластинки. Просветление оптики. Естественные и магнитные вращения плоскости поляризации.
4	Квантовые свойства света	
4.1	Тепловое излучение	Решение задач по темам: Отражение света от границы раздела двух диэлектриков. Формулы Френеля. Угол Брюстера. Решение задач по темам: Прохождение света через кристаллические пластинки. Просветление оптики. Естественные и магнитные вращения плоскости поляризации.

