Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра общей и космической физики

УТВЕРЖДАЮ
декан геологического факультета,
доцент _____ С.П. Примина
«21» 05 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: Б1.Б.06 Физика

Направление подготовки: 05.03.01 «Геология»

Тип образовательной программы: академический бакалавриат

Профиль: «Геология и геохимия горючих ископаемых»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Согласовано с УМК геологического факультета
_____
Протокол №5 от «29» 04 2020 г.
Председатель,
доцент _____ А.Ф. Летникова

Рекомендовано кафедрой:
общей и космической физики
Протокол № 7
От «27» марта 2020 г.
Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор
В.Л. Паперный _____

Иркутск 2020 г.

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины 3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП 3
3. Требования к результатам освоения дисциплины : 3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы 4
5. Содержание дисциплины 5
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины 5
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами 9
5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей)и виды занятий 9
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ 9
6.1. План самостоятельной работы студентов 111
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов 12
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) 12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 13
а) *основная литература* 13
б) *дополнительная литература* 13
в) *программное обеспечение* 13
г) *базы данных, информационно-справочные и поисковые системы* 13
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины 14
10. Образовательные технологии: 14
11. Оценочные средства (ОС): 15

1. Цели и задачи дисциплины

Программа предназначена для обеспечения курса «Физика», изучаемого студентами в течение первого и второго семестров.

Цель курса – знакомство с основными законами физики и возможностями их применения при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности.

Для достижения данной цели ставятся **задачи**:

- изучить фундаментальные физические законы и явления, лежащие в основе современной физической картины мира;
- обеспечить углубленное изучение наиболее важных открытий в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие геофизики и физических методов исследований в геологии и минералогии;
- способствовать развитию научно-исследовательских и научно-производственных компетенций, базирующихся на законах физики, в области изучения и анализа геологических систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика» относится к базовой части цикла дисциплин Б1.

Входные знания, умения и компетенции студентов, необходимые для изучения дисциплины, определяются их базовыми знаниями, полученными при изучении физики, химии и математики в курсе средней школы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

После изучения курса физики, студент должен обладать следующими компетенциями:

- владением представлениями о современной научной картине мира на основе знаний основных положений философии, базовых законов и методов естественных наук (ОПК-2);
- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук (ОПК-3).

Изучение курса направлено на развитие представлений студентов о физической картине мира, расширение, углубление и обобщение знаний о строении вещества, развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей. Основа получения физических знаний – не только изучение теоретических положений и законов, но и лабораторный эксперимент.

В результате изучения дисциплины, в соответствии с ФГОС ВО, студент должен:

Знать:

- физические основы механики, природу колебаний и волн, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики в объеме, необходимом для освоения физических основ геологии, геохимии и геофизики;

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;
- использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности;
- истолковывать смысл физических величин и понятий;
- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории

Владеть:

- методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешности при проведении физического эксперимента;
- знаниями общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях геологии.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Всего часов / зачетных единиц**	**Семестры**			
		1	2		
Аудиторные занятия (всего)	135/3,75	75	60		
В том числе:		-	-	-	-
Лекции	64/1,78	36	28		
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	64/1,78	36	28		
КСР	7/0,19	3	4		
Самостоятельная работа (всего)	81/2,25	33	48		
В том числе:	-	-	-	-	-
Решение домашних задач	22/0,61	10	12		
Оформление отчетов по лаб.раб.	8/0,22	4	4		
Подготовка к защите отчетов	26/0,72	10	16		
Семестровые тестирования	18/0,5	6	12		

Текущие консультации и подготовка к промежуточной аттестации	7/0,19	3	4		
Контактная работа (всего)	143/3,9	78,3	64,8		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	36/1,0	зач.	экз. *36*		
Общая трудоемкость часы	252	108	144		
зачетные единицы	7	3	4		

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Введение

Физика в системе естественных наук. Общая структура и задачи дисциплины «Общая Физика». Единицы физических величин. Структурные элементы материи. Силы и взаимодействия в природе.

ДЕ 1. Физические основы механики

1.1. Кинематика

Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение: нормальное и тангенциальное. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.

1.2. Динамика

Законы Ньютона. Масса, импульс, сила. Закон сохранения импульса. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Уравнение моментов. Уравнение движения материальной точки в координатной форме.

1.3. Гравитационное поле Земли

Сила тяжести и гравитационное поле Земли. Характеристики гравитационного поля: напряженность и потенциал. Потенциальные силы, введение понятия потенциала для взаимодействующих тел. Аномалии ускорения силы тяжести. Плотность пород. Физические основы гравиразведки. Гравиметр. Аномалии ускорения силы тяжести и физические основы гравиразведки.

1.4.Элементы механики твердого тела.

Момент силы и момент импульса, их взаимосвязь и законы сохранения. Деформация твердого тела, виды деформаций, закон Гука. Горные породы, их упругие свойства и характеристики.

1.5. Элементы физики в геологии. Поля Земли. Параметры физических полей Земли. Выявление геофизических аномалий. Обобщающее повторение – коллоквиум по теме «Физические основы механики»

ДЕ 2. Термодинамика и статистическая физика

2.1 Элементы статистической и молекулярной физики.

Вывод уравнения состояния идеального газа на основе кинетических представлений. Степени свободы молекул и распределение энергии по степеням свободы. Распределение Максвелла, экспериментальное обоснование. Распределение Больцмана и барометрическая формула.

2.2. Три начала термодинамики.

Равновесные и неравновесные состояния, время релаксации. Первое начало термодинамики, адиабатический процесс. Второе начало термодинамики; обратимые и необратимые процессы. Третье начало термодинамики, энтропия.

2.3. Элементы физической кинетики

Давление в жидкости и газе. Ламинарное и турбулентное течения жидкости. Вязкость. Методика определения вязкости. Вязкость, как физическое свойство нефти. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Броуновское движение. Тепловые свойства горных пород. Теплопроводность горных пород; теплоемкость и ее связь с минералогическим составом пород; удельная теплоемкость и плотность пород.

ДЕ 3. Электричество и магнетизм

3.1.Электростатическое поле и его характеристики.

Поле диполя. Поток вектора. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности. Связь потенциала и напряженности электрического поля.

3.2.Постоянный ток.

Электрический ток; сила и плотность тока. Сторонние силы; электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Закон Джоуля – Ленца. Физические основы электроразведки. Электромагнитные поля, используемые в электроразведке. Задача электроразведки. Методы электроразведки: метод сопротивлений; электромагнитное зондирование.

3.3 .Магнитостатика

Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции (закон полного тока).

3.4. Магнитное поле Земли и магниторазведка в геологии.

Магнитное поле и его характеристики. Элементы геомагнитного поля. Магнитные аномалии. Физические основы магниторазведки.

3.5. Магнитное поле в веществе.

Природа магнетизма. Магнитные моменты электрона и атома. Диа- и парамагнетики. Намагниченность. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики и их свойства. Природа ферромагнетизма. Классификация горных пород по их магнитным свойствам.

3.6. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.

Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля; их вид для стационарных полей.

3.7 Обобщающее повторение – коллоквиум по разделу «Электричество и магнетизм»

ДЕ 4. Колебания и волны

4.1.Гармонический осциллятор.

Математический, пружинный, физический. Уравнение гармонических колебаний; сложение колебаний одного направления и одинаковой частоты. Упругие волны. Уравнение бегущей волны.

4.2.Электромагнитные волны.

Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля.

4.3.Сейсмические, акустические и ультразвуковые методы геофизики

Физические основы сейсморазведки. Упругие волны в горных породах. Акустические и ультразвуковые методы в исследовании структурных неоднородностей.

ДЕ 5. Волновая оптика и квантовая физика

5.1. Интерференция света.

Сложение двух монохроматических электромагнитных волн. Понятие когерентности. Классические опыты. Интерференция в тонких пленках. Голография. Явление интерференции в изучении оптических свойств кристаллов.

5.2. Дифракция света.

Принцип Гюйгенса-Френеля. Объяснение дифракции Френеля на круглом отверстии и круглом экране при помощи зон Френеля. Разрешающая способность оптических приборов. Дифракция Фраунгофера на щели.

Дифракционная решетка. Дисперсия и разрешающая способность решетки.

5.3. Рентгеновские лучи.

Дифракция на макромолекулах. Закон Вульфа - Брегга. Явление дифракции в оценке упругих свойств геологической среды. Дифракция волн, как инструмент геофизического метода сейсморазведки. Физическая природа явления иризации (опалесценции) в природных минералах

5.4. Поляризация света.

Понятие о поляризованном свете. Закон Малюса. Прохождения света через систему поляризатор – кристалл – анализатор. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Линейное двулучепреломление.

5.5. Физика минералов.

Явление поляризации света в предметах минерального цикла – минералогии, петрографии; кристаллооптический метод изучения горных пород. Основные оптические свойства кристаллов. Поляризационный микроскоп в изучении оптических свойств минералов и горных пород. Кристаллография. Петрофизика.

5.6. Квантовая природа излучения.

Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. Фотоэффект и комптоновское рассеяние (гамма-гамма-методы) в изучении горных пород.

5.7. Зачетная работа (коллоквиум) по теме «Волновая и квантовая природа излучения»

5.8. Квантовая механика

Гипотеза де Бройля. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный порог и барьер.

ДЕ 6. Основы атомной и ядерной физики

6.1.Планетарная модель атома.

Явления подтверждающее сложное строение атома. Модели атома по Томсону и Резерфорду. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера

6.2. Спектральный анализ в геологии.

Химический состав горных пород, руд, минералов. Атомный эмиссионный спектральный анализ при поисковых и разведочных работах, при изучении месторождений.

6.3. Основы физики атомного ядра.

Искусственное превращение атомных ядер. Открытие нейтрона. Строение атомного ядра. Запись ядерных реакций. Изотопы. Понятие о мезонной теории ядерных сил. Энергия связи и дефект массы. Использование ядерных превращений; цепная реакция деления ядер. Термоядерные реакции.

6.4. Радиоактивность.

Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Ядерная геофизика. Поиск и разведка радиоактивных руд, анализ горных пород. Радиометрическая разведка. Методы радиометрии: гамма-съемка и эманационная

съемка. Гамма-методы в определении абсолютного возраста горных пород. Радиогеология. Ядерные «часы». Радиоактивные изотопы в природе.

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)								
1.	Физическая химия	2.1	2.3	6.1	6.2	6.3				
2.	Кристаллография	5.1	5.2	5.4	5.5					
3.	Минералогия	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2				
4.	Основы палеонтологии	1.4	2.3	6.1	6.2	6.3	6.4			
5.	Петрография	1.4	2.3	3.5	4.3	5.7	6.4			
6	геофизика	1.1	1.2	1.3	1.5	3.1	3.2	3.3	3.4	
7.	Геофизические методы при поисках месторождений полезных ископаемых	1.1	1.2	1.3	1.5	3.1	3.2	3.3	3.4	6.1 – 6.3

5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей)и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекц.	Практ. зан.	Семин	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	Физические основы механики	1.1 – 1.5	14		-	12	16	42
2.	Термодинамика и статистическая физика	2.1 – 2.3	6		-	8	12	26
3.	Электричество и магнетизм	3.1 – 3.7	12		-	12	16	40
4.	Колебания и волны	4.1 – 4.3	10		-	8	10	28
5.	Волновая оптика и квантовая физика	5.1 – 5.8	12		-	12	10	34
6.	Основы атомной и ядерной физики	6.1 – 6.4	10		-	12	10	32

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, часы	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	Физические основы	1.Статистическая обработка результатов измерений.	4	пров.раб	Все

	механики	2.Маятниковый гравиметр: определение ускорения свободного падения с помощью маятника на широте Иркутска. 3.Изучение упругих деформаций – свойства минералов и горных пород. 4. Определение плотности тел гидростатическим взвешиванием	4 4 4	ота пров.работа пров.работа зачет	работы формируют все компетенции раздела 3 данной программы ОПК2, ОПК3
2.	Термодинамика и статистическая физика	1.Определение коэффициента вязкости воздуха и расчет средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха. 2. Определение отношения удельных теплоемкостей газов	4 4	пров.работа зачет пров.работа	
3.	Электричество и магнетизм	1.Изучение основных источников тока и электроизмерительных приборов. 2. Изучение физических основ метода кажущегося сопротивления в электроразведке. 3. Знакомство с геомагнетизмом на примере определения индукции магнитного поля Земли в Иркутске.	4 4 4	Зачет пров.работа пров.работа	
4.	Колебания и волны	1. Определение скорости звука методом стоячих волн.	4	Зачет	
5.	Волновая оптика и квантовая физика	1.Изучение явления поляризация света – основы исследований оптических свойств минералов. 2.Изучение явления фотоэффекта – элемента гамма-гамма-методов в изучении горных пород. 3.Явление дифракции, как метод выявления неоднородностей геологической среды.	4 4 4	пров.работа пров.работа пров.работа	
6.	Основы атомной	1.Знакомство с методом спектроскопии в физике	6	пров.работа	

	и ядерной физики	минералов на примере изучения спектра водорода. 2.Исследование поглощения радиоактивного излучения в веществе.	6	пров.работа	

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1.	Физические основы механики	Подготовка к коллоквиуму по разделу: «Физические основы механики»	Пройти самостоятельное тестирование, освоить теоретический материал темы	[1-4]	6
2.	Электричество и магнетизм	Подготовка к коллоквиуму по разделу: «Электричество и магнетизм»	Пройти самостоятельное тестирование, освоить теоретический материал темы	[1-3,5]	6
3.	Все лекции	Подготовка дополнений по теме лекции (интерактивная форма занятий)	Подготовить ответы на дом.задания, дополняющие материал лекции	Вся рекомендуемая литература	6
4.	Вол новая и квантовая природа излучения	Подготовка к коллоквиуму по теме: «Вол новая и квантовая природа излучения»	Подготовить ответы на дом.задания, дополняющие материал лекции	[1-3,5]	4
5.	Все темы	Индивидуальные задания, задачи и тесты	Выполнить задание для защиты отчета по практ.работе	Вся рекомендуемая литература	18
6.	Все темы	Подготовка отчета по лабораторной работе	Оформить отчет*, подготовиться к защите	Вся рекомендуемая литература	34
7.	Подготовка к зачету и экзамену				3
8.	Текущие консультации				4

* Правила оформления отчета по лабораторной работе прилагаются

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

На лекциях излагаются лишь основные, имеющие принципиальное значение и наиболее трудные для понимания и усвоения теоретические и практические вопросы.

Теоретические знания, полученные студентами на лекциях и при самостоятельном изучении курса по литературным источникам, закрепляются при выполнении лабораторных работ, а также при самотестировании.

При выполнении лабораторной работы обращается особое внимание на выработку у студентов умения грамотно выполнять и оформлять документацию, умения пользоваться научно-технической справочной литературой. Каждый студент должен подготовиться к защите своего отчета, разобравшись с теорией исследуемого явления.

Текущая работа над учебными материалами включает в себя обработку конспектов лекций путем систематизации материала, заполнения пропущенных мест, уточнения схем и выделения главных мыслей основного содержания лекции. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и другая рекомендованная литература.

Границы между разными видами самостоятельных работ достаточно размыты, а сами виды работы пересекаются. Таким образом, самостоятельной работа студентов может быть как в аудитории, так и вне ее.

Закрепление всего изученного материала осуществляется с помощью тестирования по всем темам курса. Студенты проходят тестирование удаленно и самостоятельно. Преподаватель помогает разобраться с проблемными вопросами и задачами (по мере их поступления) в ходе текущих консультаций.

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

Учебным планом дисциплины не предусмотрено учебным планом.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины :

а) *основная литература*

1) Сотникова Р. Т. Физика для геологов [Текст] : учеб.-метод. пособие к лабораторным работам / Р. Т. Сотникова ; рец.: Л. А. Щербаченко, А. И. Сизых ; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2012. - 87 с. : ил. ; 20 см. - Библиогр.: с. 87. - ISBN 978-5-9624-0608-4. – (71 экз.)
2) Грабовский, Р.И. Курс физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. И. Грабовский. - Москва : Лань, 2012. - 608 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-0466-7
3) Трофимова Т. И. Физика [Электронный ресурс] : учеб. для студ. учрежд. высш. проф. образования, обуч. по техн. напр. подгот. / Т. И. Трофимова. - ЭВК. - М. : Академия, 2012. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - 20 доступов. - ISBN 978-5-7695-7967-7
4) Савельев, И.В. Курс общей физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие: / И. В. Савельев = A course in general physics. - Москва : Лань, 2011. - (Лучшие классические учебники) (Классическая учебная литература по физике). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-1211-2

б) *дополнительная литература*

1) Валишев, М. Г. Курс общей физики [Электронный ресурс] / М. Г. Валишев, А. А. Повзнер. - Москва : Лань, 2010. - 576 с. : ил. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-0820-7
2) Ивлиев, А.Д. Физика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Д. Ивлиев. - Москва : Лань, 2009. - 671 с. : ил. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-0760-6
3) Трофимова Т. И. Краткий курс физики с примерами решения задач [Текст] : учеб. пособие / Т. И. Трофимова. - 3-е изд., стер. - М. : КноРус, 2013. - 279 с. ; 21 см. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-406-02773-8. – (3 экз.)
4) Николаев, В.И. Трудные графики в курсе общей физики [Текст] : учеб. пособие для вузов, по напр. подгот. "Физика" и спец. "Астрономия" / В. И. Николаев, Т. А. Бушина. - 3-е изд., испр. - СПб. [и др.] : Лань, 2014. - 199 с. ; 24 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1669-1. – (1 экз.)

в) *программное обеспечение*

Стандартное программное обеспечение, необходимое для показа презентаций и других мультимедийных материалов.

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

Интернет-источники: методические описания к лабораторным работам выложены на сайте кафедры. Экзаменационное и пробное тестирование студенты проходят в образовательном портале ИГУ http://educa.isu.ru/. Там же выложены методические материалы курса.

Различные справочники имеются в ЭБС, с которыми научная библиотека ИГУ заключила соответствующие договоры:

- • ЭЧЗ «Библиотех» https://isu.bibliotech.ru/
- • ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/

- • ЭБС «Руконт» http://rucont.ru
- • ЭБС «Айбукс» http://ibooks.ru

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины :

Оборудование. Имеется две учебные лаборатории, оснащенные соответствующими приборами и принадлежностями. В макеты работ входят блоки питания, измерительные приборы, компьютеры, лабораторные стенды, электронные весы, реостаты, счетчики, и др.

Материалы: авторское учебно-методическое пособие «Физика для геологов», методические описания ко всем лабораторным работам, комплект учебников и пособий по курсу общей физики, справочники и таблицы физических величин.

10. Образовательные технологии:

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по реализации компетентностного подхода, в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий. Интерактивные формы работы предусматривают активную позицию студентов при изучении материала. Например, самостоятельно подготовить дополнение к лекции или отчету по лабораторной работе, в котором будут отражены конкретные физические законы и явления в приложении к задачам геологии, и вынести его на обсуждение; провести дискуссию, включить элементы собственных исследований и сделать краткую презентацию своих выступлений на зачетных занятиях.

Все лабораторные работы адаптированы для направления студентов геологического факультета. Формирование профессиональных навыков обусловлено разбором конкретных ситуаций и ролевых игр во время отчетов по лабораторным работам. Все это формирует компетенцию способности применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в области геологических исследований.

На лабораторных занятиях студенты приобретают исследовательские навыки, необходимые для работы по междисциплинарным направлениям после получения базового образования и формируют компетенцию готовности выявить естественнонаучную сущность проблем, компетенцию готовности использовать методы теоретической и экспериментальной физики в профессиональной деятельности по направлению «Геология» и компетенцию способности самостоятельно работать на геофизических приборах.

Программа основана на использовании современных образовательных технологий: информационных (лекции и презентации в Power Point), проектных (мультимедиа, видео), дистанционных, научно-исследовательской направленности и т. п.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет не менее 50% аудиторных занятий. (Занятия в интерактивной форме затрагивают практически каждого студента, т. к. устные отчеты по лабораторным работам проходят с использованием деловых и ролевых игр, разборами конкретных ситуаций.)

11. Оценочные средства (ОС):

Фонд оценочных средств представлен в приложении 1.

11.1. Оценочными средствами для входного контроля являются тесты и собеседования во время выполнения первой лабораторной работы.

11.2. Оценочные средства текущего контроля проводятся по классической бально-рейтинговой системе (БРС), рекомендуемой Минобразования РФ (Приказ МО РФ от 11.07.2002) и формируются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе Иркутского госуниверситета (принято на заседании Ученого совета ФГБОУ ВПО «ИГУ» 26.09.2014, протокол №1).

Содержание учебного материала разделено на дидактические единицы (ДЕ) – предметные темы, подлежащие обязательному изучению и усвоению в процессе обучения. Также учитывается промежуточная аттестация по итогам выполнения лабораторных работ, коллоквиумов, индивидуальных заданий и тестов, предусмотренных программой курса.

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Назначение оценочных средств текущего контроля – выявить сформированность всех компетенций, обеспечиваемых данной дисциплиной.

Вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы студента по отдельным разделам дисциплины выложены на сайте кафедры. Ниже представлен один из вариантов для подготовки к коллоквиуму по теме: «Оптика. Квантовая природа излучения».

<u>Билет №1. (коллоквиум)</u>

- Дифракция света. Метод зон Френеля.
- Физическая природа явления иризации (опалесценции) в природных минералах.
- Фотоэффект, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

……..

<u>Билет №2. (коллоквиум)</u>

- Объяснение дифракции Френеля на круглом отверстии и круглом экране при помощи зон Френеля.
- Поляризационный микроскоп в исследовании оптических свойств минералов.

- Масса и импульс фотона.

……

Билет №3. (коллоквиум)

- Электромагнитная и квантовая теории света.
- Дифракция Фраунгофера на щели. Понятие дифракционного максимума.
- Явление поляризации света в предметах минерального цикла – минералогии, петрографии:.

……..

Билет №4. (коллоквиум)

- Явление интерференции. Интерференция света. Условия возникновения max и min интерференционной картины..
- Дифракционная решетка: типы решеток, понятие периода дифракционной решетки.
- Оптические свойства кристаллов

……

Билет №5. (коллоквиум)

- Рентгеновские лучи, их открытие и свойства.
- Дифракция волн, как инструмент геофизического метода сейсморазведки.
- Давление света.

……

Билет №6. (коллоквиум)

- Дифракция рентгеновских лучей на макромолекулах.
- Поляризационный микроскоп в изучении минералов и горных пород.
- Корпускулярно-волновой дуализм вещества.

……

Билет №7. (коллоквиум)

- Поляризация света. Понятие о поляризаторах и анализаторах.
- Внешний фотоэффект и его законы.
- Явление интерференции в изучения оптических свойств кристаллов

……

Билет №8. (коллоквиум)

- Явление двойного лучепреломления в анизотропных кристаллах. Понятие обыкновенного и необыкновенного лучей и их свойства.
- Явление поляризации света в геологической дисциплине кристаллографии.
- Дифракция на макромолекулах. Закон Вульфа-Брегга

……

Билет №9. (коллоквиум)

- Интерференция поляризованных лучей. Интерференционно-поляризационные фильтры, их назначение и применение.
- Явление дифракции в оценке упругих свойств геологической среды.
- Эффект Комптона.

……

Билет №10. (коллоквиум)

- Формула дифракционной решетки. Условие возникновения max и min дифракционной картины.
- Поляризация волн. Закон Малюса.
- Фотоэффект и комптоновское рассеяние (гамма-гамма-методы) в изучении горных пород

……

1.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен).

За основу контроля успеваемости студента взята 100-бальная система организации учебного процесса:

1. Активное посещение студентами лекций и ведение конспекта – (10 баллов)
2. Уровень и глубина проработки теоретического материала при подготовке к выполнению лабораторных работ – берется среднеарифметический результат по всем работам – (5 баллов)
3. Качество выполнения лабораторных работ. Оцениваются: понимание логики предложенной методики проведения эксперимента, качество полученных экспериментальных данных, тщательность выполнения расчетов, анализ погрешностей и правдоподобности конечных результатов, уровень подготовки и оформления отчета о проделанной работе, правильность и наглядность представления иллюстративного материала (рисунков, графиков и т.д.); берется среднеарифметический результат по всем работам – (5 баллов)
4. Три коллоквиума. Оценивается общий уровень усвоения теоретического материала каждой темы – (30 баллов)
5. На контрольные мероприятия (зачет в 1-м семестре, экзамен во 2-м семестре) выделяется 50 баллов.

Оценка экзамена определяется по следующей шкале:

- «Отлично» – 86–100 баллов;
- «Хорошо» – 64–85 баллов;
- «Удовлетворительно» – 42–63 балла;
- «Неудовлетворительно» » – менее 42 баллов.

При этом требования *минимальных* пороговых значений итоговой успеваемости (в баллах) соответствуют:

Пункты 2+3 (лаб. раб.)	Пункт 4 (коллоквиумы)	Пункт 5 (экзамен)	Общее число баллов	Оценка
6	Один на 6	30	42	Удовлетв.
8	Два на 16	40	64	Хорошо
9	Три на 27	50	86	Отлично

Аттестация выполняется на базе вычислительного центра (ВЦ) университета по тестам федерального Интернет-экзамена образовательного портала http://educa.isu.ru/ . При этом ВЦ предоставляет возможность одновременного тестирования всех студентов.

РАЗРАБОТЧИК:

Р. Сотн	доцент	Р.Т. Сотникова
(подпись)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры общей и космической физики ИГУ
«_15__» __мая____2016 г.

Протокол № __6__ Зав .кафедрой _____ В.Л. Паперный

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