

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Оптика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра математики, физики и информатики		
Учебный план	44.03.05_2025_675.plx 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Математика и Физика		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		экзамены 5	
аудиторные занятия	62		
самостоятельная работа	80,8		
часов на контроль	34,75		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	20	20	20	20
Практические	18	18	18	18
Консультации (для студента)	1,2	1,2	1,2	1,2
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
Итого ауд.	62	62	62	62
Контактная работа	64,45	64,45	64,45	64,45
Сам. работа	80,8	80,8	80,8	80,8
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.п.н, доцент, Алмадакова Г.В.

Рабочая программа дисциплины

Оптика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2025 протокол № 2.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 10.04.2025 протокол № 10

Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<i>Цели:</i> Раскрыть основные сведения о важнейших физических фактах и понятиях, законах и принципах, в нем органически сочетаются вопросы классической и современной физики с четким определением границ, в пределах которых справедливы те или иные физические концепции, модели, теории.
1.2	<i>Задачи:</i> - сформировать у студентов представление о физике как науке, имеющей экспериментальную основу; - изучить основные законы и понятия современной оптики; - познакомить с историей важнейших физических открытий и возникновением теорий, идей и понятий, а также раскрыть вклад выдающихся отечественных и зарубежных ученых в развитие физики; - изучить физические процессы, на примере процессов протекающих в природе; - раскрыть взаимосвязь физики и техники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.08
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Электричество и магнетизм	
2.1.2	Молекулярная физика	
2.1.3	Математический анализ	
2.1.4	Векторный и тензорный анализ	
2.1.5	Методология самостоятельной работы студентов	
2.1.6	Механика	
2.1.7	Элементарная физика	
2.1.8	Элементарная математика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Электродинамика	
2.2.2	Атомная физика. Физика атомного ядра и элементарных частиц	
2.2.3	Квантовая теория	
2.2.4	Методы решения физических задач	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний****ИД-2.ОПК-8: Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса.**

знает основные понятия, принципы и законы классической и современной физики;
умеет решать типовые учебные задачи вузовской программы по физике;
умеет создавать математические модели при решении типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости.

ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.**ИД-1.ПК-1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).**

Знает основные разделы и законы оптики;
Умеет применить полученные знания при решении практических задач;
Владеет навыками демонстрации и проведения лабораторного эксперимента по оптике.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
-------------	---	----------------	-------	-------------	------------	------------	------------

	Раздел 1. Предмет оптики. Природа света.						
1.1	Развитие представлений о природе света. Шкала электромагнитных волн. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к экзамену, эвристическая беседа
	Раздел 2. Фотометрия						
2.1	Фотометрия. Основные световые и энергетические величины. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Контрольная работа №1, вопросы к экзамену,
2.2	Законы освещенности. Фотометры. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Контрольная работа №1, вопросы к экзамену,
2.3	Фотометрия. Световые и энергетические величины. Законы освещенности. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Контрольная работа №1, вопросы к экзамену
2.4	Проверка законов освещенности. Люксметр. /Лаб/	5	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к экзамену, деловая игра
2.5	Подготовка теоретических вопросов к лабораторной работе и практическим занятиям /Ср/	5	20		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
	Раздел 3. Геометрическая оптика						
3.1	Основные законы геометрической оптики. Принцип Ферма. Отражение света на плоской и сферической поверхности. Формула сферического зеркала. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Контрольная работа №1, вопросы к экзамену, эвристическая
3.2	Преломление света на плоской поверхности. Призма. Явление дисперсии. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Контрольная работа №1, вопросы к экзамену
3.3	Линзы. Формула тонкой линзы. Формула Ньютона. Увеличение линзы. Центрированные оптические системы. Аберрации оптических систем. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Контрольная работа №1, вопросы к экзамену
3.4	Закон отражения. Плоское и сферические зеркала. Закон преломления света. Трехгранная призма. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Контрольная работа №1, вопросы к экзамену
3.5	Преломление света в сферической поверхности. Тонкие линзы. Оптические системы. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Контрольная работа №1, вопросы к экзамену
3.6	Контрольная работа № 1. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
3.7	Определение фокусного расстояния рассеивающих и собирающих линз. /Лаб/	5	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к экзамену, деловая игра
3.8	Подготовка теоретических вопросов к лабораторным занятиям /Ср/	5	22		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
	Раздел 4. Волновая оптика						

4.1	Свет как электромагнитная волна. Явление интерференции. Методы наблюдения интерференции. Расчет интерференционной картины. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Контрольная работа №2, вопросы к экзамену,
4.2	Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона. Просветление оптики. Интерференция в прозрачном клине. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. /Лек/	5	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Контрольная работа №2, вопросы к экзамену
4.3	Явление дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Контрольная работа №2, вопросы к экзамену,
4.4	Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Дифракционные спектры. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Контрольная работа №2, вопросы к экзамену,
4.5	Явление поляризации. Закон Малюса. Вращение плоскости поляризации /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Контрольная работа №2, вопросы к экзамену,
4.6	Интерференция света. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Контрольная работа №2, вопросы к экзамену
4.7	Дифракция сферических волн (Френель). /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Контрольная работа №2, вопросы к экзамену
4.8	Дифракция плоских волн (Фраунгофер). Дифракционная решетка. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Контрольная работа №2, вопросы к экзамену
4.9	Поляризация. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Контрольная работа №2, вопросы к экзамену
4.10	Контрольная работа №2. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.11	Опыты по наблюдению интерференции, дифракции и поляризации света от монохроматического источника (лазер). /Лаб/	5	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к экзамену
4.12	Дифракционная решетка. Изучение дифракционного спектрометра и дифракционных спектров. /Лаб/	5	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к экзамену
4.13	Изучение явления поляризации. Закон Малюса. Поляризация на границе раздела двух сред. /Лаб/	5	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Вопросы к экзамену
4.14	Подготовка теоретических вопросов к практическим занятиям /Ср/	5	18,4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.15	Подготовка теоретических вопросов к лабораторным работам /Ср/	5	20,4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
	Раздел 5. Консультации						

5.1	Консультация по дисциплине /Конс/	5	1,2	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1		0	
Раздел 6. Промежуточная аттестация (экзамен)							
6.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	5	34,75	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1		0	
6.2	Контроль СР /КСРАТТ/	5	0,25	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1		0	
6.3	Контактная работа /КонсЭк/	5	1	ИД-2.ОПК-8 ИД-1.ПК-1		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Оптика».

2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме ролевой игры, вариантов контрольных заданий, вопросов к обсуждению (проблемная лекция, дискуссии, эвристическая беседа) и промежуточной аттестации в форме билетов к экзамену.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Входной контроль

Под каким углом наблюдается зеленая линия ($\lambda = 500$ нм) в спектре первого порядка, полученном с помощью дифракционной решетки с периодом 1 мкм?

- 1) 45°
- 2) 0°
- 3) 60°
- 4) 30°

Определите постоянную дифракционной решетки (мкм) с 400 штрихами на каждом мм.

- 1) 2
- 2) 10
- 3) 1
- 4) 2,5

Дифракционная решетка с периодом d освещается монохроматическим светом с длиной волны λ , падающим перпендикулярно ее поверхности. Укажите условие дифракционных максимумов.

- 1) $d \sin \varphi = k \lambda$
- 2) $d \cos \varphi = k \lambda$
- 3) $d \sin \varphi = (2k+1) \lambda / 2$
- 4) $d \cos \varphi = (2k+1) \lambda / 2$

Расстояние от центрального дифракционного максимума до первого, полученных с помощью дифракционной решетки с периодом 0,02 мм, составляет 3 см. Чему равна длина световой волны (нм), если расстояние от решетки до экрана -1 м?

- 1) 400
- 2) 600
- 3) 800
- 4) 200

Какие из перечисленных излучений обладают способностью к дифракции:

- 1) видимый свет,
- 2) инфракрасное излучение,
- 3) рентгеновские лучи,
- 4) радиоволны?

- 1) 1 и 3
- 2) 1 и 4

- 3) 1 и 2
4) все

Какие из перечисленных ниже явлений впервые получили объяснение на основе волновой теории света:

- 1) интерференция;
2) дифракция;
3) дисперсия;
4) фотоэффект;
5) поляризация?

- 1) 1, 2, 3, 5
2) 2, 3
3) 1, 2
4) 3, 4

Какое из нижеперечисленных явлений природы объясняется дисперсией света?

- 1) "игра цветов" на перламутровой посуде
2) радужная окраска мыльных пузырей
3) образование цветных полос на экране от луча белого света, прошедшего через узкую щель
4) радуга на небосводе после грозы

Какими из следующих оптических приборов белый свет можно разложить в спектр:

- 1) вогнутым зеркалом;
2) прозрачной треугольной призмой;
3) дифракционной решеткой;
4) прозрачной плоскопараллельной пластинкой?

- 1) 2 и 4
2) 2 и 3
3) 1 и 3
4) 1 и 4

Период дифракционной решетки равен 2 мкм. Какова длина световой волны (мкм), если дифракционный максимум второго порядка наблюдается под углом 30° ?

- 1) 0,9
2) 0,8
3) 0,7
4) 0,5

Расположите следующие виды электромагнитных излучений по мере уменьшения их длины волны:

- 1) видимый свет,
2) радиоволны,
3) инфракрасное излучение,
4) ультрафиолетовое излучение,
5) рентгеновские лучи.

- 1) 5, 4, 1, 3, 2
2) 2, 1, 3, 4, 5
3) 1, 3, 2, 5, 4
4) 2, 3, 1, 4, 5

Как изменится частота света при переходе из вакуума в прозрачную среду с показателем преломления $n=2$?

- 1) увеличится в 4 раза
2) увеличится в 2 раза
3) уменьшится в 2 раза
4) не изменится

Для света какого цвета показатель преломления воды является наибольшим?

- 1) зеленого
2) красного
3) желтого
4) фиолетового

Каков период дифракционной решетки (мкм), если оптическая разность хода лучей, выходящих из двух соседних щелей решетки равна 2 мкм и угол дифракции 30° ?

- 1) 4
- 2) 1
- 3) 2
- 4) 40

Дифракционная решетка с периодом 2 мкм освещается светом натриевой лампы, наибольшая длина волны которой 589 нм. Сколько светлых (желтых) полос можно при этом увидеть на экране неограниченных размеров?

- 1) 3
- 2) 6
- 3) 4
- 4) 7

Какие из перечисленных ниже явлений могут быть объяснены с помощью интерференции света?

- 1) радужная окраска тонких мыльных и масляных пленок;
- 2) кольца Ньютона;
- 3) разложение белого света в спектре прозрачной треугольной призмы;
- 4) вырывание электронов из вещества

- 1) 1, 2, 3
- 2) 1, 2
- 3) 1
- 4) 3 и 4

Кристалл можно использовать в качестве дифракционной решетки для...

- 1) ультрафиолетовых лучей
- 2) длинных радиоволн
- 3) рентгеновских лучей
- 4) видимого света

Какие из нижеперечисленных волн обладают свойством поляризуемости. 1) звуковые; 2) радиоволны; 3) световые?

- 1) только 2
- 2) 2 и 3
- 3) только 3
- 4) только 1

У какого из следующих излучений скорость распространения в стекле наибольшая?

- 1) инфракрасного
- 2) красного
- 3) ультрафиолетового
- 4) синего

Определите относительный показатель преломления двух сред, если угол падения равен 60° , а угол между отраженным и преломленным лучами равен 90° .

- 1) 1,5
- 2) $\sqrt{2}$
- 3) $\sqrt{3}$
- 4) 1,2

Каким должен быть угол падения светового луча, чтобы отраженный луч составлял с падающим угол 40° ?

- 1) 20
- 2) 50
- 3) 40
- 4) 25

Определите показатель преломления второй среды относительно первой, если при переходе света из первой среды во вторую угол преломления равен 30° , а угол падения в 2 раза больше?

- 1) $1/\sqrt{3}$
- 2) $\sqrt{2}$
- 3) 1,5
- 4) $\sqrt{3}$

При переходе светового луча в оптически менее плотную среду из оптической более плотной...

- 1) угол падения равен углу преломления
- 2) свет проходит без преломления
- 3) угол падения больше угла преломления
- 4) угол падения меньше угла преломления

Световой луч переходит из воды ($n = 1,5$) в воздух. Какое из приведенных соотношений имеет место для угла преломления a , если угол падения равен b ?

- 1) $a < b$
- 2) $a > b$
- 3) $a = b$
- 4) $a \gg b$

Угол между зеркалом и падающим лучом равен 50° . Найдите угол (град.) отражения луча.

- 1) 55
- 2) 70
- 3) 35
- 4) 40

В центре выпуклой линзы приклеили монету. Как этот факт повлияет на действительное изображение предмета?

- 1) исчезнет периферийная часть изображения
- 2) уменьшится яркость всего изображения
- 3) изображение станет нерезким
- 4) исчезнет центральная часть изображения

Критерии оценки:

- «отлично», 5 выставляется в случае, если студент выполнил 84-100 % заданий;
- «хорошо», 4 – если студент выполнил 66-83 % заданий;
- «удовлетворительно», 3 – если студент выполнил 50-65 % заданий;
- «неудовлетворительно», 2 – менее 50 % заданий

Оценочные средства для текущего контроля приведены в приложении №1.

Перечень тем для дискуссии, проблемной лекции и эвристической беседы

1. Развитие представлений о природе света. Шкала электромагнитных волн.
2. Фотометрия. Основные световые и энергетические величины.
3. Законы освещенности. Фотометры.
4. Основные законы геометрической оптики. Принцип Ферма.
5. Отражение света на плоской и сферической поверхности. Формула сферического зеркала.
6. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.
7. Свет как электромагнитная волна. Явление интерференции. Методы наблюдения интерференции. Расчет интерференционной картины.
8. Явление дифракции. Принцип Гюйгенса -Френеля. Зоны Френеля.
9. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Дифракционные спектры.
10. Явление поляризации. Закон Малюса. Вращение плоскости поляризации.

Критерии оценки:

- «отлично», 84-100%, повышенный уровень, если студент умеет создавать математические модели при решении типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости, владеет навыками анализа полученных результатов, культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; знает основные понятия, принципы и законы классической и современной физики;
- «хорошо», 66-83%, пороговый уровень, если студент владеет навыками анализа полученных результатов, культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, знает основные понятия, принципы и законы классической и современной физики;
- «удовлетворительно», 50-65%, пороговый уровень, если студент знает основные понятия, принципы и законы классической и современной физики;
- «неудовлетворительно», менее 50%, уровень не сформирован, если студент не знает основные понятия, принципы и законы классической и современной физики, не владеет навыками анализа полученных результатов.

«Деловая (ролевая) игра»

1 Тема (проблема)

Проверка законов освещенности. Люксметр.

2 Концепция игры

Подгруппа делится на экспериментаторов, теоретиков и философов. В начале занятия дается задание проверить законы освещенности. Задача каждого внести вклад в выполнение задания в рамках своей роли, например, теоретик должен сформулировать законы, написать формулы и объяснить их суть экспериментатору и философу. Экспериментатор должен предложить установку для проверки законов, которую все участники должны собрать вместе, а философ должен организовать совместную работу теоретиков и экспериментаторов, предлагая методы познания, которые наиболее

эффективны в данном случае.

3 Роли:

- экспериментатор
- теоретик
- философ

4 Ожидаемый(е) результат(ы)

Студенты должны понять, что теория и практика не разделимы, получить начальные навыки проведения научного исследования, узнать основные методы познания, научиться работать в команде и учитывать мнение всех участников.

1 Тема (проблема)

Определение показателей преломления твердых тел и жидкостей.

2 Концепция игры

Подгруппа делится на экспериментаторов, теоретиков и философов. В начале занятия дается задание определить показания преломления твердых тел и жидкостей. Задача каждого внести вклад в выполнение задания в рамках своей роли, например, теоретик должен сформулировать законы, написать формулы и объяснить их суть экспериментатору и философу.

Экспериментатор должен предложить установку для проверки законов, которую все участники должны собрать вместе, а философ должен организовать совместную работу теоретиков и экспериментаторов, предлагая методы познания, которые наиболее эффективны в данном случае.

3 Роли:

- экспериментатор
- теоретик
- философ

4 Ожидаемый(е) результат(ы)

Студенты должны понять, что теория и практика не разделимы, получить начальные навыки проведения научного исследования, узнать основные методы познания, научиться работать в команде и учитывать мнение всех участников.

1 Тема (проблема)

Определение фокусного расстояния рассеивающих и собирающих линз.

2 Концепция игры

Подгруппа делится на экспериментаторов, теоретиков и философов. В начале занятия дается задание определить фокусные расстояния рассеивающих и собирающих линз. Задача каждого внести вклад в выполнение задания в рамках своей роли, например, теоретик должен сформулировать законы, написать формулы и объяснить их суть экспериментатору и философу.

Экспериментатор должен предложить установку для проверки законов, которую все участники должны собрать вместе, а философ должен организовать совместную работу теоретиков и экспериментаторов, предлагая методы познания, которые наиболее эффективны в данном случае.

3 Роли:

- экспериментатор
- теоретик
- философ

4 Ожидаемый(е) результат(ы)

Студенты должны понять, что теория и практика не разделимы, получить начальные навыки проведения научного исследования, узнать основные методы познания, научиться работать в команде и учитывать мнение всех участников.

Критерии оценки:

- «отлично», 84-100%, повышенный уровень, если задание выполнено: полученные результаты соответствуют теоретическим данным, эксперимент грамотно проведен и правильно обработан, каждый член подгруппы справился со своей ролью;
- «хорошо», 66-83%, пороговый уровень, если задание выполнено: полученные результаты соответствуют теоретическим данным, эксперимент грамотно проведен и правильно обработан, членам подгруппы потребовалась помощь, чтобы справиться со своей ролью;
- «удовлетворительно», 50-65%, пороговый уровень, если задание выполнено: полученные результаты соответствуют теоретическим данным, эксперимент проведен и обработан с помощью преподавателя, члены подгруппы не справились со своей ролью полностью;
- «неудовлетворительно», менее 50%, уровень не сформирован, если задание не выполнено: полученные результаты либо не соответствуют теоретическим данным, либо вообще не получены. Эксперимент проведен и обработан не правильно, члены подгруппы не справились со своими ролями.

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Письменные работы при реализации дисциплины не предусмотрены.

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Тест

1 (ОПК-8)

Какое из перечисленных ниже оптических явлений получило объяснение на основе квантовой теории света?

1 фотоэффект, 2 интерференция, 3 дисперсия, 4 дифракция.

Ключ: 1 фотоэффект

2 (ОПК-8)

Абсолютный показатель преломления воды равен 1,33, а стекла – 1,5. Каков показатель преломления стекла относительно воды?

Ключ: 1,13

3 (ОПК-8)

Изображение предмета в собирающей линзе, расположенной между фокусом и линзой получится мнимое прямое увеличенное.

Ключ: верно

4 (ОПК-8)

С помощью прозрачной треугольной призмы белый свет можно разложить в _____

Ключ: спектр

5 (ПК-1)

Какие из перечисленных ниже явлений могут быть объяснены с помощью интерференции света?

1) радужная окраска тонких мыльных и масляных пленок; 2) разложение белого света в спектре прозрачной треугольной призмы;

3) вырывание электронов из вещества

Ключ: 1

6 (ПК-1)

Для рентгеновских лучей можно использовать кристалл в качестве дифракционной решетки.

Ключ: верно

7 (ПК-1)

Световой луч – это _____, указывающая направление распространения световой энергии.

Ключ: линия, допускается «прямая»

8 (ПК-1)

Определите постоянную дифракционной решетки (мкм) с 400 штрихами на каждом мм.

Ключ: 2,5

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Развитие представлений о природе света. Волновая и корпускулярная теории света. Современные представления о природе света.
2. Шкала электромагнитных волн.
3. Фотометрия. Основные световые и энергетические величины, характеризующие излучение, единицы их измерения.
4. Законы освещенности.
5. Основные законы геометрической оптики. Принцип Ферма.
6. Отражение света от плоской поверхности. Плоское зеркало.
7. Отражение света от сферической поверхности. Построение изображения в сферическом зеркале.
8. Формула сферического зеркала. Линейное увеличение.
9. Преломление света в плоскопараллельной пластинке.
10. Преломление света в трехгранной призме. Дисперсия. Призмный спектрометр.
11. Преломление в сферической поверхности. Формула преломляющей сферической поверхности. Инвариант Аббе.
12. Сферические линзы. Формула тонкой линзы.
13. Формула Ньютона. Продольное и поперечное увеличение линзы. Построение изображения в тонкой линзе.
14. Центрированные оптические системы: их основные свойства, построение изображений.
15. Аберрации оптических систем.
16. Фотоаппарат и проекционный аппарат.
17. Глаз как оптическая система. Угол зрения. Угловое увеличение.
18. Лупа. Увеличение лупы.
19. Микроскоп. Ход лучей в микроскопе. Увеличение микроскопа.
20. Труба Кеплера и труба Галилея.
21. Свет как электромагнитная волна. Монохроматические и когерентные волны, их характеристики.
22. Интерференция световых волн. Расчет интерференционной картины. Условия минимумов и максимумов.
23. Методы наблюдения интерференции: опыт Юнга, бипризма Френеля, зеркала Френеля, опыт Ллойда.
24. Интерференция в плоскопараллельной пластинке. Полосы равного наклона. Просветление оптики.
25. Интерференция в прозрачном клине. Полосы равной толщины.
26. Кольца Ньютона.
27. Интерферометры Жамена, Майкельсона, Рождественского.
28. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
29. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зоны Френеля.
30. Дифракция Френеля на непрозрачном диске. Пятно Араго-Пуассона. Опыт Поля.
31. Дифракция Френеля на краю полуплоскости. Зоны Шустера. Спираль Корню.
32. Дифракция Фраунгофера на бесконечной длинной щели.
33. Дифракционная решетка. Дифракционный спектрометр. Дифракционные спектры. Разрешающая способность дифракционной решетки.
34. Дифракция рентгеновских лучей на пространственной кристаллической решетке. Формула Вульфа-Бреггов.
35. Поляризация. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.

36. Поляризация при отражении и преломлении света на границе раздела диэлектриков. Закон Брюстера. Стопа Столетова.
37. Двойное лучепреломление. Дихроизм. Призма Николя. Поляроиды.
38. Естественное и магнитное вращение плоскости поляризации. Поляриметры. Эффект Керра.
39. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
40. Использование внешнего фотоэффекта в технике: фотоэлемент, фотоэлектронный умножитель, электронно-оптический преобразователь.
41. Внутренний и вентиляльный фотоэффект.
42. Эффект Комптона.
43. Равновесное тепловое излучение и его основные характеристики.
44. Закон Кирхгофа для равновесного теплового излучения.
45. Основные законы теплового излучения: закон Вина, закон Стефана-Больцмана.
46. Распределение энергии излучения в спектре черного тела. Формула Планка.

Перечень умений, проверяемых на экзамене:

1. Определить фокус предложенной преподавателем линзы;
2. Определить оптическую силу предложенной преподавателем линзы;
3. Определить показатель преломления стеклянной призмы;
4. Определить угол Брюстера, с помощью типового учебного комплекса МУК-ОК;
5. Показать, что лазер является монохроматическим источником света;
6. Получить дифракционную картину, с помощью дифракционной решетки, показать максимумы 1,2,3 порядков;
7. Определить показатель преломления раствора неизвестной концентрации, с помощью рефрактометра;
8. Определить освещенность поверхности стола, с помощью люксметра;
9. Получить интерференционную картину, с помощью бипризмы Френеля;
10. Получить дифракционную картину, с помощью тонкой нити;
11. Получить изображение предмета с помощью собирающей линзы и дать характеристику изображения.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если были даны все ответы на поставленные вопросы, выступление грамотное, с точки зрения физики - аргументированное. Студент владеет наглядными способами предоставления информации, практическое умение продемонстрировано.
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если были даны все ответы на поставленные вопросы, но недостаточно полно. Использовались наглядные методы предоставления информации практическое умение продемонстрировано.
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если ответил не на все поставленные вопросы, при ответе испытывал затруднения, говорил не достаточно уверенно, слабо владеет средствами наглядности. Практическое умение продемонстрировано частично.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент не смог выполнить поставленную задачу.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Недорезков Е.К.	Общая физика. Оптика: учебное пособие для вузов	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2010	
Л1.2	Савельев И.В.	Курс физики. Т. 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика: в 3-х т.: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2016	
Л1.3	Савельев И.В.	Курс общей физики. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: в 3-х т.: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2016	

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Савельев И.В.	Курс общей физики: в 5-ти кн. Кн. 4. Волны. Оптика: учебное пособие для вузов	Москва: Астрель, 2001	
Л2.2	Волькенштейн В.С.	Сборник задач по общему курсу физики: учебное пособие	Санкт-Петербург: Книжный мир, 2006	
Л2.3	Сахаров Д.И.	Сборник задач по физике для вузов: учебное пособие для вузов	Москва: Оникс 21 век, 2003	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.4	Ахманов С.А., Никитин С.Ю.	Физическая оптика: учебник	Москва: Изд-во Московского ун-та, 2004	http://www.iprbookshop.ru/13050.html

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.2	MS Office
6.3.1.3	MS WINDOWS
6.3.1.4	Яндекс.Браузер
6.3.1.5	Moodle
6.3.1.6	NVDA
6.3.1.7	Adobe Reader
6.3.1.8	LibreOffice
6.3.1.9	РЕД ОС

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Межвузовская электронная библиотека
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	деловая игра	
	проблемная лекция	
	"Задача-диалог-игра"	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
221 Б1	Лаборатория оптики и атомной физики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца ФПК 02. Счётчик Гейгера, трубки спектральные ТСУ с высоковольтным источником, спектрограф. Модульно-учебный комплекс «Квантовая оптика». МУК-ОК (пр-во ООО «Опытные приборы», Новосибирск). Модульно-учебный комплекс «Физические основы электроники». МУК-ФОЭ1 (пр-во ООО «Опытные приборы», Новосибирск). Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя, ученическая доска
214 Б1	Кабинет методики преподавания физики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Ученическая доска, мультимедиапроектор, компьютер, экран, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя
209 Б1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Маркерная ученическая доска, экран, мультимедиапроектор, компьютеры с доступом в Интернет

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции, с одной стороны – это одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины, с другой – это особая форма самостоятельной работы с учебным материалом. Лекция не заменяет собой книгу, она только подталкивает к ней, раскрывая тему, проблему, выделяя главное, существенное, на что следует обратить внимание, указывает пути, которым нужно следовать, добиваясь глубокого понимания поставленной проблемы, а

не общей картины.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Лекция в университете рассчитана на подготовленную аудиторию. Преподаватель излагает любой вопрос, ориентируясь на те знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему.

Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, записывать тот поток информации, который сообщается во время лекции – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Семинарские (практические) занятия Самостоятельная работа студентов по подготовке к семинарскому (практическому) занятию должна начинаться с ознакомления с планом семинарского (практического) занятия, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару (практическому занятию), рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника.

Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы.

Читая рекомендованную литературу, не стоит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Подобрав, отработав материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на семинарском (практическом) занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы.

По каждому вопросу плана занятий необходимо подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление на семинарском (практическом) занятии должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Лабораторные работы являются основными видами учебных занятий, направленными на экспериментальное (практическое) подтверждение теоретических положений и формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе лабораторной работы как вида учебного занятия студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

При выполнении обучающимися лабораторных работ значимым компонентом становятся практические задания с использованием компьютерной техники, лабораторно - приборного оборудования и др. Выполнение студентами лабораторных работ проводится с целью: формирования умений, практического опыта (в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, и на основании перечня формируемых компетенций, установленными рабочей программой дисциплины), обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний, совершенствования умений применять полученные знания на практике.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что в ходе выполнения заданий у студентов формируются умения и практический опыт работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, программами и др., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

Формы организации студентов при проведении лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Текущий контроль учебных достижений по результатам выполнения лабораторных работ проводится в соответствии с

системой оценивания (рейтинговой, накопительной и др.), а также формами и методами (как традиционными, так и инновационными, включая компьютерные технологии), указанными в рабочей программе дисциплины (модуля). Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного рабочим учебным планом на освоение дисциплины, результаты заносятся в журнал учебных занятий.

Объем времени, отводимый на выполнение лабораторных работ, планируется в соответствии с учебным планом ОПОП. Перечень лабораторных работ в РПД, а также количество часов на их проведение должны обеспечивать реализацию требований к знаниям, умениям и практическому опыту студента по дисциплине (модулю) соответствующей ОПОП.

Самостоятельная работа обучающихся – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Объем самостоятельной работы определяется учебным планом основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), рабочей программой дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;
- развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;
- совершенствования речевых способностей обучающихся;
- формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);
- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам).

Виды, формы и объемы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:

- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);
- спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;
- трудоемкостью СР, предусмотренной учебным планом;
- уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;
- степенью подготовленности обучающихся.

Курсовая работа является самостоятельным творческим письменным научным видом деятельности студента по разработке конкретной темы. Она отражает приобретенные студентом теоретические знания и практические навыки. Курсовая работа выполняется студентом самостоятельно под руководством преподавателя.

Курсовая работа, наряду с экзаменами и зачетами, является одной из форм контроля (аттестации), позволяющей определить степень подготовленности будущего специалиста. Курсовые работы защищаются студентами по окончании изучения указанных дисциплин, определенных учебным планом.

Оформление работы должно соответствовать требованиям. Объем курсовой работы: 25–30 страниц. Список литературы и Приложения в объем работы не входят. Курсовая работа должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы, приложение (при необходимости). Курсовая работа подлежит рецензированию руководителем курсовой работы. Рецензия является официальным документом и прикладывается к курсовой работе.

Тематика курсовых работ разрабатывается в соответствии с учебным планом. Руководитель курсовой работы лишь помогает студенту определить основные направления работы, очертить её контуры, указывает те источники, на которые следует обратить главное внимание, разъясняет, где отыскать необходимые книги.

Составленный список источников научной информации, подлежащий изучению, следует показать руководителю курсовой работы.

Курсовая работа состоит из глав и параграфов. Вне зависимости от решаемых задач и выбранных подходов структура работы должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть; заключение; список литературы; приложение(я).

Во введении необходимо отразить: актуальность; объект; предмет; цель; задачи; методы исследования; структура работы. Основную часть работы рекомендуется разделить на 2 главы, каждая из которых должна включать от двух до четырех параграфов.

Содержание глав и их структура зависит от темы и анализируемого материала.

Первая глава должна иметь обзорно-аналитический характер и, как правило, является теоретической.

Вторая глава по большей части раскрывает насколько это возможно предмет исследования. В ней приводятся практические данные по проблематике темы исследования.

Выводы оформляются в виде некоторого количества пронумерованных абзацев, что придает необходимую стройность

изложению изученного материала. В них подводятся итоги проведённой работы, непосредственно выводы, вытекающие из всей работы и соответствующие выявленным проблемам, поставленным во введении задачам работы; указывается, с какими трудностями пришлось столкнуться в ходе исследования.

Правила написания и оформления курсовой работы регламентируются Положением о курсовой работе (проекте), утвержденным решением Ученого совета ФГБОУ ВО ГАГУ от 27 апреля 2017 г.