

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева»

Физико-математический факультет

Кафедра Физики и методики обучения физике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Оптика

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Физика. Информатика

Форма обучения: Очная

Разработчики: старший преподаватель кафедры Физики и методики обучения физике Горшунов М. В., канд. физ.-мат. наук, заведующий кафедрой Физики и методики обучения физике Хвастунов Н. Н.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 15 от 18.04.2019 года

Зав. кафедрой _____ Хвастунов Н. Н.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 01 от 01.09.2020 года

Зав. кафедрой



Харитонова А. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование у обучающихся в процессе изучения комплекса существующих представлений в области оптики, основанных на современных научных данных и в представлении физической теории оптических явлений как обобщения наблюдений, практического опыта и эксперимента.

Задачи дисциплины:

- сформировать целостную систему знаний, составляющих физическую картину окружающего мира;
- сформировать навыки проведения физических экспериментов; теоретических и экспериментальных методов решения физических задач;
- использование содержательной линии дисциплины при реализации образовательных программ различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями;
- использование содержательной линии дисциплины при реализации содержания образовательных программ и их элементов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина К.М.06.05 «Оптика» изучается на 3 курсе, в 5 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знание школьного курса физики, математики, высшей математики.

Изучению дисциплины К.М.06.05 «Оптика» предшествует освоение дисциплин (практик):

К.М.06.01 Вводный курс физики; К.М.06.02 Механика; К.М.06.04 Электричество и магнетизм; К.М.06.03 Молекулярная физика и термодинамика.

Освоение дисциплины К.М.06.05 «Оптика» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

К.М.06.06 Квантовая физика; К.М.06.17 Методика обучения физике; К.М.06.0

Производственная (педагогическая) практика; БЗ.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; БЗ.2 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Оптика», включает: 01 Образование и наука (в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования).

Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся, определены учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция в соответствии ФГОС ВО	
Индикаторы достижения компетенций	Образовательные результаты
ПК-3. Способен реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса.	
педагогический деятельность	
ПК-3.2 осуществляет отбор предметного содержания, методов, приемов и технологий, в том числе информационных, обучения, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения.	<i>знать:</i> - содержания, методы, приемы и технологии, средства диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения; - историю развития представлений об электрических и магнитных явлениях; <i>уметь:</i> - выделять вопросы в рамках изучаемого материала, относящиеся к программе физики общеобразовательных организаций;

	<p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

проектный деятельность

ПК-6. Способен проектировать содержание образовательных программ и их элементов.

педагогический деятельность

проектный деятельность

<p>ПК-6.2 проектирует рабочие программы учебных предметов «Физика», «Информатика».</p>	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы геометрической оптики; - основные законы волновой оптики; <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - объяснять явления и процессы с помощью законов геометрической оптики; - объяснять явления и процессы волновой оптики; <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами теоретического анализа результатов эксперимента; - навыками использования общефизических подходов к решению задач по оптике.
----------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Пятый семестр
Контактная работа (всего)	56	56
Лабораторные	16	16
Лекции	24	24
Практические	16	16
Самостоятельная работа (всего)	8	8
Виды промежуточной аттестации	8	8
Экзамен	8	8
Общая трудоемкость часы	72	72
Общая трудоемкость зачетные единицы	2	2

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Геометрическая оптика:

Свет как электромагнитная волна. Основные законы геометрической оптики. Зеркала. Линзы. Основные соотношения параксиальной оптики. Описание предметов, изображений и зрачков. Формы представления аберраций.

Раздел 2. Волновая оптика:

Интерференция. Дифракция света. Поляризация света. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.

Раздел 3. Экзамен:

Экзамен

5.2. Содержание дисциплины: Лекции (24 ч.)

Раздел 1. Геометрическая оптика (12 ч.)

Тема 1. Свет как электромагнитная волна (2 ч.)

Введение, исторический обзор развития представлений о природе света. Электромагнитная теория света. Основные энергетические и световые величины и единицы их измерения.

Тема 2. Основные законы геометрической оптики (2 ч.)

Приближение геометрической оптики. Закон прямолинейности распространения света. Закон

независимости световых пучков. Закон отражения света. Закон преломления света.

Тема 3. Зеркала (2 ч.)

Плоское зеркало. Сферические зеркала. Выпуклые и вогнутые зеркала. Главный фокус.

Фокусное расстояние. Формула сферического зеркала.

Тема 4. Линзы (2 ч.)

Линзы. Тонкие линзы. Оптический центр линзы. Фокус. Фокальная плоскость. Фокусное расстояние. Формула тонкой линзы. Правила построения. Луч, параллельный главной оптической оси. Луч, проходящий через оптический центр системы.

Тема 5. Основные соотношения паракиальной оптики (2 ч.)

Вывод зависимости между положением и размером предмета и изображения. Угловое увеличение и узловые точки. Частные случаи положения предмета и изображения. Связь продольного увеличения с поперечным и угловым. Диоптрическое исчисление. Инвариант Лагранжа-Гельмгольца

Тема 6. Описание предметов, изображений и зрачков. Формы представления aberrаций (2 ч.)

Предмет ближнего типа. Предмет дальнего типа. Обобщенные характеристики. Обобщенный инвариант Лагранжа-Гельмгольца. Поперечные aberrации. Продольная aberrация.

Раздел 2. Волновая оптика (12 ч.)

Тема 7. Интерференция (2 ч.)

Принцип Гюйгенса. Когерентность. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции. Расчет интерференционной картины от двух щелей. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Просветление оптики. Интерферометры

Тема 8. Интерференция (2 ч.)

Принцип Гюйгенса. Когерентность. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции. Расчет интерференционной картины от двух щелей. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Просветление оптики. Интерферометры

Тема 9. Дифракция света (2 ч.)

Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция в сходящихся лучах (Дифракция Френеля). Спираль Корню. Дифракция в параллельных лучах (Дифракция Фраунгофера). Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Дифракция на пространственной решетке. Разрешающая способность спектрального прибора. Разрешающая способность дифракционной решетки.

Тема 10. Дифракция света (2 ч.)

Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция в сходящихся лучах (Дифракция Френеля). Спираль Корню. Дифракция в параллельных лучах (Дифракция Фраунгофера). Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Дифракция на пространственной решетке. Разрешающая способность спектрального прибора. Разрешающая способность дифракционной решетки.

Тема 11. Поляризация света (2 ч.)

Поляризация плоских волн. Комплексная форма записи. Сферические волны

Тема 12. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом (2 ч.)

Дисперсия света. Электронная теория дисперсии

5.3. Содержание дисциплины: Практические (16 ч.)

Раздел 1. Геометрическая оптика (8 ч.)

Тема 1. Основные законы геометрической оптики (2 ч.)

Приближение геометрической оптики. Закон прямолинейности распространения света. Закон независимости световых пучков. Закон отражения света. Закон преломления света. Решение задач

Тема 2. Зеркала (2 ч.)

Плоское зеркало. Сферические зеркала. Выпуклые и вогнутые зеркала. Главный фокус. Фокусное расстояние. Формула сферического зеркала. Решение задач

Тема 3. Линзы (2 ч.)

Тонкие линзы. Оптический центр линзы. Фокус. Фокальная плоскость. Фокусное расстояние. Формула тонкой линзы. Правила построения. Решение задач

Тема 4. Линзы (2 ч.)

Тонкие линзы. Оптический центр линзы. Фокус. Фокальная плоскость. Фокусное расстояние. Формула тонкой линзы. Правила построения. Решение задач

Раздел 2. Волновая оптика (8 ч.)

Тема 5. Интерференция (2 ч.)

Принцип Гюйгенса. Когерентность. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции. Расчет интерференционной картины от двух щелей. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Просветление оптики. Интерферометры Решение задач

Тема 6. Интерференция (2 ч.)

Принцип Гюйгенса. Когерентность. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции. Расчет интерференционной картины от двух щелей. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Просветление оптики. Интерферометры Решение задач

Тема 7. Дифракция света (2 ч.)

Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция в сходящихся лучах (Дифракция Френеля). Спираль Корню. Дифракция в параллельных лучах (Дифракция Фраунгофера). Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Дифракция на пространственной решетке. Разрешающая способность спектрального прибора. Разрешающая способность дифракционной решетки. Решение задач

Тема 8. Дифракция света (2 ч.)

Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция в сходящихся лучах (Дифракция Френеля). Спираль Корню. Дифракция в параллельных лучах (Дифракция Фраунгофера). Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Дифракция на пространственной решетке. Разрешающая способность спектрального прибора. Разрешающая способность дифракционной решетки. Решение задач

5.4. Содержание дисциплины: Лабораторные (16 ч.)

Раздел 1. Геометрическая оптика (8 ч.)

Тема 1. Определение фокусных расстояний собирающих и рассеивающих линз (2 ч.)

1. Допуск к лабораторной работе. 2. Выполнение лабораторной работы. 3. Защита лабораторной работы.

Тема 2. Определение фокусных расстояний собирающих и рассеивающих линз (2 ч.)

1. Допуск к лабораторной работе. 2. Выполнение лабораторной работы. 3. Защита лабораторной работы.

Тема 3. Определение увеличения и оптической длины трубы микроскопа (2 ч.)

1. Допуск к лабораторной работе. 2. Выполнение лабораторной работы. 3. Защита лабораторной работы.

Тема 4. Определение увеличения и оптической длины трубы микроскопа (2 ч.)

1. Допуск к лабораторной работе. 2. Выполнение лабораторной работы.
3. Защита лабораторной работы.

Раздел 2. Волновая оптика (8 ч.)

Тема 5. Определение расстояния между щелями в опыте Юнга (2 ч.)

1. Допуск к лабораторной работе. 2. Выполнение лабораторной работы. 3. Защита лабораторной работы.

Тема 6. Определение расстояния между щелями в опыте Юнга (2 ч.)

1. Допуск к лабораторной работе. 2. Выполнение лабораторной работы. 3. Защита лабораторной работы.

Тема 7. Исследование закона Малюса (2 ч.)

1. Допуск к лабораторной работе. 2. Выполнение лабораторной работы. 3. Защита лабораторной работы.

Тема 8. Исследование закона Малюса (2 ч.)

1. Допуск к лабораторной работе. 2. Выполнение лабораторной работы. 3. Защита лабораторной работы.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (разделу)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Пятый семестр (8 ч.)

Раздел 1. Геометрическая оптика (4 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

Провести анализ источников основной и дополнительной литературы по теме лабораторной работы / практического занятия

Составить самостоятельное описание физических явлений и процессов, протекающих в оборудовании при проведении лабораторной работы

Ответить на контрольные вопросы, приведенные в лабораторной работе.

Раздел 2. Волновая оптика (4 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

Провести анализ источников основной и дополнительной литературы по теме лабораторной работы / практического занятия

Составить самостоятельное описание физических явлений и процессов, протекающих в оборудовании при проведении лабораторной работы

Ответить на контрольные вопросы, приведенные в лабораторной работе.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства

8.1. Компетенции и этапы формирования

№ п/п	Оценочные средства	Компетенции, этапы их формирования
1	Предметно-методический модуль	ПК-6, ПК-3.
2	Психолого-педагогический модуль	ПК-3.
3	Предметно-технологический модуль	ПК-6, ПК-3.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Шкала, критерии оценивания и уровень сформированности компетенции			
2 (не зачтено) ниже порогового	3 (зачтено) пороговый	4 (зачтено) базовый	5 (зачтено) повышенный
ПК-3 способен реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса			
ПК-3.2 осуществляет отбор предметного содержания, методов, приемов и технологий, в том числе информационных, обучения, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения.			
Не способен осуществлять отбор предметного содержания, методов, приемов и технологий, в том числе информационных, обучения, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в	В целом успешно, но бессистемно осуществляет отбор предметного содержания, методов, приемов и технологий, в том числе информационных, обучения, организационных форм учебных занятий, средств	В целом успешно, но с отдельными недочетами осуществляет отбор предметного содержания, методов, приемов и технологий, в том числе информационных, обучения, организационных форм учебных	Способен в полном объеме осуществляет отбор предметного содержания, методов, приемов и технологий, в том числе информационных, обучения, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в

соответствии с планируемыми результатами обучения.	диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения.	занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения.	соответствии с планируемыми результатами обучения.
ПК-6 способен проектировать содержание образовательных программ и их элементов			
ПК-6.2 проектирует рабочие программы учебных предметов «Физика», «Информатика».			
Не способен проектирует рабочие программы учебных предметов «Физика», «Информатика».	В целом успешно, но бессистемно проектирует рабочие программы учебных предметов «Физика», «Информатика».	В целом успешно, но с отдельными недочетами проектирует рабочие программы учебных предметов «Физика», «Информатика».	Способен в полном объеме проектирует рабочие программы учебных предметов «Физика», «Информатика».

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	незачтено	Ниже 60%

8.3. Вопросы промежуточной аттестации

Пятый семестр (Экзамен, ПК-3.2, ПК-6.2)

1. Приведите исторический обзор развития представлений о природе света
2. Обоснуйте электромагнитную теорию света. Приведите общую схему шкалы электромагнитных волн
3. Сформулируйте основные законы геометрической оптики
4. Введите понятие линз. Приведите основные характеристики линз
5. Введите понятие зеркала. Приведите основные характеристики зеркал
6. Перечислите основные элементы оптических систем. Приведите правила знаков
7. Расскажите про предмет и изображение в оптической системе
8. Раскройте основные моменты теории идеальных оптических систем
9. Расскажите про поперечные абберации
10. Расскажите про продольные абберации
11. Сформулируйте правила построения изображений в оптических системах
12. Выведите зависимости между положением и размером предмета и изображения
13. Расскажите про угловое увеличение. Перечислите узловые точки
14. Рассмотрите частные случаи положения предмета и изображения в рамках основных положений параксиальной оптики
15. Получите связь продольного увеличения с поперечным и угловым
16. Сформулируйте основные положения параксиальной оптики
17. Приведите инвариант Лагранжа-Гельмгольца
18. Расскажите про диоптрическое исчисление
19. Раскройте суть принципа Гюйгенса
20. Введите понятие когерентности света
21. Расскажите про методы наблюдения интерференции
22. Приведите расчет интерференционной картины от двух щелей
23. Расскажите про полосы равного наклона и равной толщины
24. Расскажите про кольца Ньютона

25. Раскройте суть просветления оптики
26. Расскажите про интерферометры
27. Раскройте суть принципа Гюйгенса-Френеля. Расскажите про зоны Френеля
28. Раскройте суть дифракции Френеля
29. Раскройте суть дифракции Фраунгофера
30. Опишите дифракцию Фраунгофера на дифракционной решетке
31. Опишите дифракцию на пространственной решетке
32. Дайте определение разрешающей способности спектральных приборов
33. Введите понятие дисперсии света
34. Опишите явление рассеяния света
35. Приведите основы электронной теории дисперсии
36. Введите понятие поглощения света
37. Расскажите про фазовую и групповую скорости
38. Охарактеризуйте естественный и поляризованный свет
39. Опишите принцип действия поляризатора электромагнитных волн
40. Выведите закон Малюса
41. Опишите явление поляризации при отражении и преломлении
42. Сформулируйте закон Брюстера
43. Расскажите про явление двойного лучепреломления
44. Приведите классификацию эффектов искусственного вращения плоскости поляризации

8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен позволяет оценить сформированность универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Устный ответ на экзамене при определении уровня достижений студентов на экзамене необходимо обращать особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Варданян, В.А. Физические основы оптики: учебное пособие / В.А. Варданян; Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики». - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. - 235 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=431527>
2. Васильев, Н.Н. Введение в волновую оптику: учебное пособие / Н.Н. Васильев; Санкт-Петербургский государственный университет. - Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2016. - 38 с. : схем., ил. - ISBN 978-5-288-

05652-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458124>

3. Ландсберг, Г.С. Оптика: учебное пособие / Г.С. Ландсберг. - 7-е изд., стер. - Москва: Физматлит, 2017. - 852 с. : табл., граф., схем. - ISBN 978-5-9221-1742-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485257>

Дополнительная литература

1. Ратникова, Е. К. Практикум по оптике: учебное пособие / Е. К. Ратникова. — Уфа: БГПУ имени М. Акмуллы, 2004. — 160 с. — ISBN 5-87978-205-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/43295>

2. Бутиков, Е. И. Оптика: учебное пособие / Е. И. Бутиков. — 3-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1190-0. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2764>

3. Стафеев, С. К. Основы оптики: учебное пособие / С. К. Стафеев, К. К. Боярский, Г. Л. Башнина. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1495-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/32822>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.fizika.ru> - Сайт для преподавателей физики, учащихся и их родителей

2. <http://fiz.1september.ru> - Газета «Физика» издательского дома Первое сентября.

3. <http://www.school.mipt.ru> - Федеральная заочная физико-техническая школа при Московском физико-техническом институте

1. <http://www.fizika.ru> - Сайт для преподавателей физики, учащихся и их родителей

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче зачета.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к зачету;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
- выучите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
- составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к зачету;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче зачета.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к зачету;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
- выучите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
- составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к зачету;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

12.1 Перечень программного обеспечения (обновление производится по мере появления новых версий программы)

- Microsoft Windows 7 Pro – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.
- Microsoft Office Professional Plus 2010 – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.
- 1С: Университет ПРОФ – Лицензионное соглашение № 10920137 от 23.03.2016 г.

12.2 Перечень информационных справочных систем (обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 113.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Лаборатория оптики и квантовой физики.

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска.

Установка «Определение сферической и хроматической aberrации тонкой собирающей линзы», Установка для лабораторной работы «Изучение интерференции схемы колец Ньютона», Установка «Изучение дифракции света от одной щели» ФПВ-05-3-1, Микровольтамперметр, Прибор комбинированный цифровой, Сферометр ИЗС-7, Поляриметр СМ, Рефрактометр ИВФ-22,

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы.

Читальный зал электронных ресурсов, № 101 б.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 12 шт., мультимедийный проектор 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиями