

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кемеровский государственный университет

Физический факультет



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Ф.В. Титов
_____ апреля _____ 2015 г.

Рабочая программа дисциплины
Кристаллоптика

Направление подготовки
03.03.02 Физика

Направленность (профиль) подготовки
«Физическое материаловедение»

Уровень бакалавриата

Форма обучения
очная

Кемерово 2015

Рабочая программа дисциплины утверждена Ученым советом Физического факультета (протокол Ученого совета факультета № 7 от 20 февраля 2012 г.)

Утверждена с обновлениями Ученым советом Физического факультета (протокол Ученого совета факультета № 7 от 25 февраля 2013 г.)

Утверждена с обновлениями Ученым советом Физического факультета (протокол Ученого совета факультета № 9 от 17 февраля 2014 г.)

Утверждена с обновлениями Ученым советом Физического факультета (протокол Ученого совета факультета № 11 от 20 февраля 2015 г.)

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры теоретической физики
Зав. кафедрой А. С. Поплавной

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы по направлению <i>Физика</i> ...	4
1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы по направлению <i>Физика</i> ...	4
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	5
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах).....	6
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	6
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).....	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	8
6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине.....	8
6.2 Типовые контрольные задания или иные материалы.....	8
6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций...9	
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	10
а) основная учебная литература:.....	10
б) дополнительная учебная литература:.....	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины.....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	16
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16
12. Иные сведения и (или) материалы	16
12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	16
12.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	16

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы по направлению *Физика*

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пространственная решетка. 2. Группы симметрии кристаллов. 3. Тензор диэлектрической проницаемости. 4. Главные направления в кристалле. 5. Лучевой и волновой векторы. 6. Уравнение Френеля. 7. Тензор гирации. 8. Жидкие кристаллы. 9. Трансляционная симметрия. 10. Условия Брэгга. <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Решать уравнение Френеля для различных кристаллов. 2. Классифицировать анизотропные среды. 3. Определять независимые коэффициенты для тензоров диэлектрической проницаемости, гирации. <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методами расчета независимых постоянных для различных тензоров. 2. Методами решения уравнений Максвелла. 3. Методами анализа оптических свойств кристаллов исходя из симметрии решетки.
ПК-1	способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теорию симметрии . 2. Тензорное описание физических величин. 3. Геометрическую и волновую оптику. 4. Нелинейную оптику. <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определять группу симметрии кристалла. 2. Определять тип тензора для описания физических характеристик. 3. Строить поверхности фазовой и групповой скорости. <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методами расчета независимых постоянных для различных тензоров. 2. Методами решения уравнений Максвелла. 3. Методами анализа оптических свойств кристаллов исходя из симметрии решетки.
ПК-4	способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Уравнения связанных мод. 2. Линейный электрооптический эффект. 3. Высокочастотная модуляция. 4. Квадратичный электрооптический эффект. 5. Фотоупругий эффект. 6. Тензор фотоупругости. 7. Дифракция Брэгга и Рамана-Ната. 8. Тензор квадратичной восприимчивости. 9. Нелинейные оптические коэффициенты. 10. Генерация второй гармоники. 11. Параметрическое смешивание.

		12. Кристаллические волноводы. 13. Элементы интегральной оптики. Уметь: 1. Решать уравнение Френеля для различных кристаллов. 2. Классифицировать анизотропные среды. 3. Определять независимые коэффициенты для тензоров фотоупругости, квадратичной восприимчивости. 4. Находить независимые нелинейные оптические коэффициенты в различных типах кристаллов. Владеть: 1. Методами решения уравнений Максвелла 2. Методами расчета независимых постоянных для различных тензоров 3. Методами анализа оптических свойств кристаллов исходя из симметрии кристалла.
ПК-5	способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	Знать: 1. Линейный электрооптический эффект. 2. Квадратичный электрооптический эффект. 3. Фотоупругий эффект. 4. Диффракция Брэгга и Рамана-Ната. 5. Тензор Квадратичной восприимчивости. 6. Параметрическое смешивание и генерация гармоник. 7. Нелинейное поглощение в кристаллах. 8. Кристаллические волноводы. 9. Элементы интегральной оптики. Уметь: 1. Определять независимые коэффициенты для тензоров для электрооптического и фотоупругости 2. Интерпретировать дифракцию Брэгга и Рамана-Ната в кристаллах. 3. Определять число независимых компонент тензора квадратичной восприимчивости. Владеть: 1. Методами расчета независимых постоянных для различных тензоров. 2. Методами поиска перспективных материалов для нелинейной оптики. 3. Методами анализа нелинейных оптических свойств кристаллов.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина входит в вариативную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Для освоения данной дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках освоения дисциплин модулей «Общая физика», «Математика», «Теоретическая физика».

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетные единицы (ЗЕ), 180 академических часа.

3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	
Аудиторная работа (всего):	56
в т. числе:	
Лекции	14
Лабораторные работы	42
в т.ч. в активной и интерактивной формах	30
Внеаудиторная работа (всего):	
Творческая работа (реферат)	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	88
Вид промежуточной аттестации обучающихся экзамен	36

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

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоём- кость (час.)	Виды учебных занятий, включая са- мостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в часах)			Формы теку- щего контро- ля успеваемо- сти
			аудиторные учебные за- нятия		Самостоятельная работа обучающих- ся	
			всего	лекции		
1.	Введение	12	2	4	6	
2.	Электромагнитные волны в анизотропных средах	28	2	8	18	контрольная работа
3.	Оптически активные среды	28	2	8	16	
4.	Распространение света в периодических средах	26	3	6	18	
5.	Электрооптика и Акустооптика	26	3	8	16	
6.	Нелинейные эф- фекты в кристаллах	24	2	8	14	контрольная работа

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1	Введение	Пространственная решетка. Группы симметрии кристаллов. Тензорный эллипсоид.
2	Электромагнитные волны в анизотропных средах	Решение уравнений Максвелла. Плоские волны в анизотропной среде. Лучевой и волновой векторы.
3	Оптически активные среды	Тензор гирации. Структуры тензора гирации для кристаллов различных систем. Понятие о жидких кристаллах.
4	Распространение света в периодических средах	Трансляционная симметрия. Одномерные периодические среды. Спектр пропускания периодической среды. Уравнения связанных мод. Фотоиндуцированные брэгговские отражатели в волоконных световодах.
5	Электрооптика и акустооптика	Линейный электрооптический эффект. Высокочастотная модуляция. Электрооптика жидких кристаллов. Дифракция Брэгга и Рамана-Ната.
6	Нелинейные эффекты в кристаллах	Анизотропное и нелинейное поглощение света в кристаллах. Кристаллические волноводы и элементы интегральной оптики.
<i>Темы лабораторных работ</i>		
1	Симметрия кристаллов	Элементы симметрии. Точечные группы. Пространственные группы. Описание физических величин с помощью скаляра, вектора, тензора.
2	Электромагнитная волна в анизотропной среде	Тензор диэлектрической проницаемости анизотропной среды. Главные направления в кристалле. Уравнение Френеля. Классификация анизотропных сред.
3	Основной тензор для описания оптических свойств кристаллов	Эрмитовость тензора диэлектрической проницаемости в гиротропных средах без поглощения. Кубические, одноосные и двуосные кристаллы.
4	Распространение света в кристаллах различной симметрии	Решение уравнения для связанных мод в различных кристаллах. Условие Брэгга.
5	Электрооптика и акустооптика	Квадратичный электрооптический эффект. Фотоупругий эффект. Тензор фотоупругости.
6	Нелинейные эффекты в кристаллах	Тензор квадратичной восприимчивости. Нелинейные оптические коэффициенты в различных типах кристаллов. Генерация гармоник и параметрическая генерация в кристаллах.

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

- Учебно-методический комплекс по дисциплине, размещенный на сайте факультета. Режим доступа : http://physic.kemsu.ru/viewpage.php?page_id=358

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	наименование оценочного средства
1.	Введение	ОПК-3	Вопросы к экзамену
2.	Электромагнитная волна в анизотропной среде	ПК-1	Вопросы к экзамену, контрольная работа
3.	Уравнение Френеля.	ПК-4	Вопросы к экзамену
4.	Распространение света в кристаллах различной симметрии	ПК-4	Вопросы к экзамену, реферат
5.	Электрооптика и акустооптика	ПК-5	Вопросы к экзамену, контрольная работа реферат
6.	Нелинейные эффекты в кристаллах	ПК-5	Вопросы к экзамену

6.2 Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1 Примерные темы рефератов.

1. Жидкие кристаллы.
2. Волоконные световоды.
3. Лазеры на полупроводниках.
4. Газовые лазеры.
5. Электрооптические приборы.
6. Оптические анализаторы.
7. Приемники оптического излучения.

6.2.2 Вопросы к экзамену.

1. Пространственные решетки.
2. Группы симметрии кристаллов.
3. Уравнения Максвелла в среде.
4. Уравнение Френеля.
5. Плоская монохроматическая волна в анизотропной среде.
6. Геометрическая оптика.
7. Диэлектрическая проницаемость кристаллов.
9. Поверхность волновых и лучевых векторов.

10. Одноосные кристаллы.
11. Обыкновенные и необыкновенные волны.
12. Двухосные кристаллы. Бинормали и бирадиали.
13. Конус внутренней конической рефракции.
14. Квадратичный электрооптический эффект.
15. Фотоупругий эффект. Тензор фотоупругости.
16. Нелинейные оптические коэффициенты в различных типах кристаллов.
17. Поляризация световых волн.
18. Пространственная дисперсия.

6.2.4 Примерные задачи для контрольных работ

Вариант № 1

1. Получить уравнение Френеля.
2. Тензор диэлектрической проницаемости для кубического кристалла.

Вариант № 2

1. Тензор диэлектрической проницаемости для одноосных кристаллов.
2. Установить связь между волновым и лучевым вектором.

Вариант № 3

1. Тензор диэлектрической проницаемости для двухосных кристаллов.
2. Найти направления бинормалей и бирадиалей в двухосных кристаллах.

6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

6.3.1 Критерии оценивания ответа на экзамене

Оценка знаний бакалавров проводится с использованием балльно-рейтинговой оценки по дисциплине в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов КемГУ (КемГУ-МСК-ППД-6.2.3-2.1.6.-136 от 26.06.2013).

Максимальное число баллов, которое может набрать студент по зачетной системе – 100. Каждый вид деятельности, самостоятельные, контрольные и домашние семестровые работы, коллоквиум оцениваются определенным образом:

1.Посещение лекций, практических занятий (наличие конспекта лекции и практикума) – 0,5 балл каждое занятие.

Работа в аудитории у доски – 1 балл за ответ.

Контрольная работа - 5 балльная оценка за выполнение работы.

Критерии оценки контрольных и семестровых работ:

2 – отсутствует решение задач или допущены ошибки, выполнено менее 30% работы; 3 – решение не полное, имеются неточности или часть задач не решена, выполнено от 30% до 50% работы; 4 – в решении содержатся несущественные ошибки или отсутствуют пояснения, выполнено от 50% до 75% работы; 5 – решение полное, приведены пояснения, выполнено от 75% до 100% работы.

Критерии оценки:

Теоретическая часть: 2 – ответ содержит ошибки или нет ответа на вопрос; 3 – ответ не полный, имеются неточно или отсутствует доказательство; 4 – в отве-

те содержатся несущественные ошибки или отсутствует часть доказательства; 5 – ответ полный, приведены доказательства.

Практическая часть: 2 – отсутствует решение задачи или допущены ошибки; 3 – решение не полное, имеются неточности или часть задачи не решена; 4 – в решении содержатся несущественные ошибки или отсутствуют пояснения; 5 – решение полное, приведены пояснения.

Если студент набрал: от 4-5 выставляется итоговая оценка коллоквиума 2; от 6-7 выставляется итоговая оценка коллоквиума 3; от 7-8 выставляется итоговая оценка коллоквиума 4; от 9-10 выставляется итоговая оценка коллоквиума 5.

При выставлении оценки экзамена учитываются следующие параметры:

1. Работа студента в семестре (от 30 – до 60 баллов допуск к экзамену; ниже 30 баллов студент не получает допуск к экзамену).

2. Теоретическая часть билета: 0 баллов – ответ содержит ошибки или нет ответа на вопрос билета; 5 баллов – ответ не полный, имеются неточно или отсутствует доказательство; 7 баллов – в ответе содержатся несущественные ошибки или отсутствует часть доказательства; 10 баллов – ответ полный, приведены доказательства.

3. Практическая часть билета: 0 баллов – отсутствует решение задачи или допущены ошибки; 5 баллов – решение не полное, имеются неточно или часть задачи не решена; 7 баллов – в решении содержатся несущественные ошибки или отсутствуют пояснения; 10 баллов – решение полное, приведены пояснения.

Итоговая оценка экзамена выставляется на основании 4 параметров указанных выше. Максимальное число баллов 100.

Оценка экзамена:

«отлично» – 80 – 100 баллов;

«хорошо» - 65 - 79 баллов;

«удовлетворительно» - 50 – 64 баллов;

«неудовлетворительно» - ниже 50 баллов

Студенту, при сдаче экзамена необходимо показать: теоретическая часть - использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач; практическая часть - применяет на практике базовые профессиональные навыки. Если студент пропустил занятие, он может его «отработать» - прийти с выполненным заданием к преподавателю в часы консультаций.

6.3.2 Критерии оценки контрольных работ:

2 – отсутствует решение задач или допущены ошибки, выполнено менее 30% работы; 3 – решение не полное, имеются неточности или часть задач не решена, выполнено от 30% до 50% работы; 4 – в решении содержатся несущественные ошибки или отсутствуют пояснения, выполнено от 50% до 75% работы; 5 – решение полное, приведены пояснения, выполнено от 75% до 100% работы

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Ландсберг Г. С. Оптика – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 848 с.

2. Зисман Г.А., О.М.Тодес Т.З. Оптика, 2007 .- 498 с. URL: http://http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=508/ Дата обращения 02.02.2015
3. Прикладная оптика Г. Бебчук и др. под ред. Н. П. Заказнова. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2007. - 312 с.

б) дополнительная учебная литература:

1. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - М.: "Лань", 2011.-384 с. URL: [/http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=708](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=708) Дата обращения 02.02.2015
2. . Блэкмор Дж. Физика твердого тела. М.: Мир, 1988
3. 2. Китайгородский А.И. Молекулярные кристаллы. М.: Наука, 1971.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Inorganic crystal structure database. Gmelin-Institut fur Anorganische Chemie & FIC Karlsruhe. 2004. <http://icsd.fiz-karlsruhe.de/> (дата обращения 14.01.2014)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Общие указания по изучению курса

Следует внимательно изучить учебную программу дисциплины и определяющую целевую установку. Это позволит чётко представлять, во-первых, круг изучаемых проблем, во-вторых, – глубину их постижения. Необходимо иметь подборку литературы, достаточную для изучения предлагаемого курса. Список литературы предлагается в п. 7 рабочей программы. При этом следует иметь в виду, что нужна литература различных видов: учебники, учебные и учебно-методические пособия.

Во время лекции по «Кристаллооптика» студент должен уметь сконцентрировать внимание на рассматриваемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого ему необходимо конспектировать материал, излагаемый преподавателем. Во время конспектирования в работу включается моторно-двигательная память, позволяющая эффективно усвоить лекционный материал. Весь иллюстративный материал, представляемый на лекции (на слайдах, на доске, в раздаточном материале) также должен быть зафиксирован в конспекте лекций. Каждому студенту необходимо помнить о том, что конспектирование лекции – это не диктант. Студент должен уметь (или учиться уметь) выделять главное и фиксировать основные моменты «своими словами». Это гораздо более эффективно, чем запись «под диктовку».

Каждому студенту необходимо основательно закреплять полученные знания и вырабатывать навыки самостоятельной работы.

9.2. Советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день после лекции – 15-20 минут.

Изучение конспекта за день перед следующей лекцией – 15-20 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 2 часа в неделю.

Подготовка к практическому занятию – 1,5 часа.

Всего в неделю – около 4 часов.

9.3. Описание последовательности действий бакалавра («сценарий изучения дисциплины»).

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры.

2. При подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции.

3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке и для решения задач.

4. При подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры. Решая упражнение или задачу, – предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, решить на его основе 1-2 аналогичные задачи.

- ситуации, сопоставлять факты;

- подводятся итоги лекции.

9.4 Методические рекомендации по написанию реферата

Для студентов обязательным является написание и защита реферата, который предоставляется преподавателю до аттестации по дисциплине. Рефераты выполняются в печатном виде на листах формата А4 и электронном виде в формате word.doc.

Реферат, как форма обучения студентов, - это краткий обзор определенного количества доступных публикаций по заданной теме, с элементами сопоставительного анализа данных материалов и последующими выводами.

Реферат – письменная работа, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца). Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу. Помимо реферирования прочитанной литературы, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал излагается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания. Содержание рефериреуемо-

го произведения излагается объективно от имени автора. Если в первичном документе главная мысль сформулирована недостаточно четко, в реферате она должна быть конкретизирована и выделена.

Примерные темы рефератов определяются преподавателем, утверждаются на заседании кафедры и содержатся в рабочей программе, учебно-методическом комплексе дисциплины.

Цели написания реферата:

- развитие навыков поиска необходимых источников (традиционных и цифровых);
- развитие навыков сжатого изложения мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу в письменной форме;
- развитие навыков грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильного цитирования авторского текста;
- выявление и развитие у студента интереса к определенной научной проблематике.

Основные задачи студента при написании реферата:

- с максимальной полнотой использовать литературу по выбранной теме (как рекомендуемую, так и самостоятельно подобранную) для правильного понимания авторской позиции;
- верно (без искажения смысла) передать авторскую позицию в своей работе;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с тем или иным автором по данной проблеме.

Требования к содержанию:

- материал, использованный в реферате, должен относиться строго к выбранной теме;
- детальное изучение студентом литературных источников заключается в их систематизации и конспектировании, характер конспектов определяется возможностью использования данного материала в работе: выписки, цитаты, краткое изложение содержания источника или характеристика фактического материала;
- необходимо изложить основные аспекты проблемы не только грамотно, но и в соответствии с той или иной логикой (хронологической, тематической, событийной и др.)
- при изложении следует сгруппировать идеи разных авторов по общности точек зрения или по научным школам;
- реферат должен заканчиваться подведением итогов проведенной исследовательской работы: содержать краткий анализ-обоснование преимуществ той точки зрения по рассматриваемому вопросу, с которой студент солидарен.

Этапы работы над рефератом:

- подготовительный этап, включающий изучение предмета исследования;
- изложение результатов изучения в виде связного текста;
- устное сообщение по теме реферата.

Структура реферата

1. Титульный лист.

2. Содержание – это план реферата, в котором каждому разделу должен соответствовать номер страницы, на которой он находится.

3. Текст реферата: введение, основная часть и заключение.

Введение начинается с обоснования актуальности выбранной темы. Далее конкретизируется объект и предмет исследования, определяется цель и содержание поставленных задач. Освещение актуальности должно быть немногословным. Достаточно в пределах одного абзаца показать суть проблемной ситуации, из чего и будет видна актуальность темы. Далее логично перейти к формулировке цели предпринимаемого исследования, а также указать на конкретные задачи, которые предстоит решать в соответствии с этой целью. Описание решения задач должно составлять содержание параграфов реферата. Обязательным элементом введения является описание объекта и предмета исследования.

Завершает введение описание структуры работы: введение, количество параграфов, заключение, количество страниц, источников.

Основная часть реферата состоит, как правило, из 2-3 параграфов. Содержание параграфов должно точно соответствовать теме реферата и полностью её раскрывать.

Заключение включает анализ полученных результатов. В заключении следует по пунктам систематизировать основные выводы, указать, на что они направлены.

4. Список использованной литературы систематизируется в алфавитном порядке. Источники на иностранном языке обычно помещаются по алфавиту после основного перечня. Каждый включенный в список источник должен иметь отражение в работе. Если студент делает ссылку на какие-либо заимствованные факты или цитирует работы других авторов, то он должен обязательно указать, откуда взяты приведенные материалы.

Общие правила оформления

Работа должна быть напечатана на стандартном листе писчей бумаги в формате А4.

Поля: левое – 3.5 см, правое – 1.5 см, верхнее и нижнее – 2.0 см.

Шрифт: Times New Roman, размер шрифта – 14, интервал – полуторный. Выравнивание текста: по ширине листа, отступ первой строки абзаца – 1.25 см.

Введение, заключение, список литературы, приложения начинаются с новой страницы.

Все страницы работы должны быть пронумерованы сквозной нумерацией арабскими цифрами. Порядковый номер страницы ставится справа в нижнем поле. Первой страницей является титульный лист (номер на этой странице не проставляется). Вторая страница – содержание.

Титульный лист оформляется по установленному образцу.

Список литературы оформляется согласно требованиям действующего ГОСТа.

Правила оформления содержания и наименований параграфов

«Содержание», «Введение», «Заключение», «Список, использованной литературы» записываются прописными буквами и выравниваются по центру. В содержании реферата указывается перечень всех параграфов, а также номера страниц, с которых они начинаются.

Параграфы работы должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами с точкой. Наименования параграфов записывают строчными буквами (кроме первой прописной) жирным шрифтом, выравнивая по центру.

Переносы слов в наименованиях глав, параграфов не допускаются. Точку в конце наименования не ставят.

Правила оформления рисунков, графиков, таблиц

Рисунки следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Рисунки располагают по тексту ближе к первому упоминанию. В тексте обязательно должны быть ссылки на рисунки. Рисунки должны иметь наименование и пояснительные данные, расположенные под иллюстрацией. Выравнивание названия рисунков – по центру. В конце наименования иллюстрации точку не ставят.

Графики целесообразно использовать для характеристики и прогнозирования развития государственной социальной политики. Оси абсцисс и ординат должны иметь условные обозначения и размерность применяемых величин. Надписи заменяют цифрами, расшифровка которых приводится в пояснительных данных. На одном графике не следует приводить больше трех кривых. Правила оформления графиков те же, что и у рисунков.

Таблицы применяют для характеристики точных данных, лучшей наглядности и удобства сравнения показателей, а также сопоставимости информации, полученной из разных источников. Нумерация таблиц сквозная. В тексте обязательно должны быть ссылки на таблицы. Название следует помещать по центру над таблицей без точки в конце. В каждой таблице следует указывать единицы измерения показателей и период времени, к которому относятся данные. Если цифровые данные в графах таблицы выражены в различных единицах, то их указывают в заголовке каждой графы. Если все параметры, размещенные в таблице, выражены в одной и той же единице, сокращенное обозначение единицы помещают над таблицей. Порядок оформления ссылок на таблицы, такой же, как и оформление ссылок на рисунки. Таблица в зависимости от её размера помещается под текстом, в котором впервые дана ссылка на неё, или на следующей странице.

Правила оформления ссылок

При использовании в работе теоретических положений других авторов, цитировании данных, материалов необходимо делать ссылки на источник информации и её авторов. Для этого в работе в квадратных скобках указывают номер источника из списка использованной литературы и номер страницы, на которой расположен данный материал. Нумерацию ссылок ведут в соответствии с номерами источников в списке использованной литературы. В случае дословного цитирования, текст цитирования помещают в кавычки.

Правила оформления списка использованной литературы

Оформление списка использованной литературы должно соответствовать действующему на момент написания реферата ГОСТу.

1) Библиографическое описание использованных источников должно содержать следующие элементы:

- заголовок (ФИО автора);
- основное заглавие документа;
- сведения, относящиеся к заглавию (монография, или учебное пособие);
- сведения об ответственности (редакторы, составители);
- выходные данные (место издания, издательство, год издания);
- физическую характеристику документа (кол-во страниц).

Для электронных ресурсов удаленного доступа обязательными элементами являются:

- примечание о режиме доступа, в котором может быть использована для обозначения электронного адреса аббревиатура «URL» (Uniform Resource Locator – унифицированный указатель ресурса);

- протокол доступа к сетевому ресурсу (ftp, http и т. п.) и его электронный адрес в формате унифицированного указателя ресурса;

Библиографическое описание составной части, опубликованной как самостоятельный документ (например, статья из журнала) включает следующие элементы:

- сведения, идентифицирующие составную часть (название журнала);
- номер или выпуск журнала;
- номера страниц.

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

Лекции с применением мультимедийных материалов

Технологии, используемые при активной и интерактивной формах обучения	
Неимитационные	Имитационные
Активные (проблемные) лекции и семинары	Кейс-технологии
Тематическая дискуссия (пресс-конференции)	Анализ конкретных ситуаций
Мозговая атака	Групповой тренинг
Презентация	

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

1. Кафедральный класс ПЭВМ;
2. Мультимедийное оборудование.
3. Модели кристаллических многогранников

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- Технология концентрированного обучения (лекции-беседы, проблемные лекции).
- Решение задач исследовательского характера на лабораторных занятиях

12.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организационно-педагогическое сопровождение студента с ОВЗ направлено на контроль освоения образовательной программы в соответствии с графиком учебного процесса и типовым или индивидуальным учебным планом и включает в себя, при необходимости, контроль за посещаемостью занятий, помощь в организации самостоятельной работы, организацию индивидуальных консультаций,

контроль по результатам текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации.

Для студентов с ОВЗ по слуху предусматривается применение сурдотехнических средств, таких как, техники для усиления звука, видеотехники, мультимедийной техники и других средств передачи информации в доступных формах для лиц с нарушениями слуха.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, в том числе, специальные возможности операционных систем (электронные лупы, видеоувеличители), возможность масштабирования текста и другие средства передачи информации в доступных формах для лиц с нарушениями зрения.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции предусматривается применение компьютерной техники с соответствующим программным обеспечением (виртуальные лабораторные практикумы, мультимедийные учебные комплексы, тесты для самопроверки и контроля), а также, специальные возможности операционных систем, таких, как экранная клавиатура, и альтернативные устройства ввода информации.

В образовательном процессе для лиц с ОВЗ возможно использование различных форм организации on-line и off-line занятий (вебинары, виртуальные лекции, обсуждение вопросов освоения дисциплины в рамках видеосвязи, чатов, форумов), что дает возможность индивидуализации траектории обучения таких категорий граждан (индивидуализация содержания, методов, темпа учебной деятельности, внесения, при необходимости, требуемых корректировок в деятельность обучающегося и преподавателя). Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии позволяют эффективно обеспечивать коммуникации студента с ОВЗ не только с преподавателем, но и с другими обучающимися в процессе познавательной деятельности.

Так как преподавание данной дисциплины осуществляется в мультимедийной аудитории, необходимый набор технических средств для работы со студентами с ОВЗ имеется.

Составитель: Копытов А.В. (к.ф.-м.н., доцент кафедры теоретической физики)