

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ
КАФЕДРА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной
программы _____ М.Х. Хоконов

Директор института
_____ Б.И. Кунижев

« ____ » _____ 20 ____ г.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ С ВЕЩЕСТВОМ»

Направление подготовки
03.03.02 Физика
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки:
«Физика конденсированного состояния вещества»
(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Нальчик 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Взаимодействие излучения с веществом» /
сост. Кунижев Борис Иналович – Нальчик: КБГУ, 2021. – 26 с.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Физика конденсированного состояния вещества» VII семестра, 4 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта ФГОС 3++ высшего образования по направлению 03.03.02 Фи-зика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 7 августа 2020 г. № 891, который зарегистрирован в Минюсте РФ 24 августа 2020 г., регистрационный № 59412.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4.	Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
5.	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	7
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	13
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	14
7.1.	<i>Основная литература</i>	<i>14</i>
7.2.	<i>Дополнительная литература</i>	<i>14</i>
7.3.	<i>Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)</i>	<i>14</i>
7.4.	<i>Интернет-ресурсы</i>	<i>14</i>
7.5.	<i>Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы</i>	<i>14</i>
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	18
9.	Приложения	23

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины «Взаимодействие излучения с веществом» является: формирование у студентов знаний фундаментальных разделов физики, необходимых для решения научно-исследовательских задач, а также разделов физики, необходимых для решения научно-инновационных задач (в соответствии с профилем подготовки), развитие у студентов навыков и умений проводить свою профессиональную деятельность с учетом социальных и природоохранных аспектов.

Основные задачи дисциплины:

- Иметь представление о фундаментальных принципах, лежащих в основе физики высоких плотностей энергии.
- Знать основы физики ударных волн и физики плазмы.
- Поведение твердых тел при экстремальных давлениях и температурах.
- Ориентироваться в современной научной литературе по данной проблеме.
- Знать уравнения состояния и ударные адиабаты твердых тел и полимеров при их импульсном нагружении (импульсное лазерное воздействие, высокоскоростной удар).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Взаимодействие излучения с веществом» к части, формулируемой участниками образовательных отношений 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки по направлению 03.03.02 Физика, профиль «Физика конденсированного состояния вещества».

Изучение дисциплины «Взаимодействие излучения с веществом» базируется на сумме знаний, полученных студентами в ходе освоения следующих дисциплин: «Теоретическая механика», «Линейные и нелинейные уравнения физики», «Механика сплошных сред», «Электродинамика», «Электродинамика сплошных сред».

Дисциплина позволит расширить теоретическую подготовку бакалавра, получить практические навыки объективно оценивать точности измерения доз клинических аппаратов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

В совокупности с другими дисциплинами профиля «Физика конденсированного состояния» дисциплина «Взаимодействие излучения с веществом» направлена на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 03.03.02 – Физика (уровень бакалавра):

Профессиональных компетенций (ПК) по видам профессиональной деятельности:

Аналитическая, научно-исследовательская деятельность:

ПКС -1: Способен использовать современные методы исследования свойств конденсированных сред, анализа межфазных процессов и взаимодействия излучений с веществом.

В результате изучения дисциплины «Взаимодействие излучения с веществом» студент должен:

ЗНАТЬ

физические процессы, сопровождающие воздействие лазерного излучения на вещество, возникновение ударных волн в веществе в результате такого воздействия, плазмообразование в веществе в поле мощных лазеров, уравнения состояния в экстремальных условиях.

УМЕТЬ

делать качественный анализ результатов воздействия мощного лазерного излучения на вещество, составлять уравнения состояния вещества в экстремальных условиях воздействия мощных потоков энергии.

ВЛАДЕТЬ

знанием базовых концепций и понятий современных методов исследования результатов воздействия интенсивных потоков энергии на вещество. Студент, освоивший данный курс, должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с указанной профильной направленностью программы бакалавриата.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля) «Взаимодействие излучения с веществом», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

№ п/п	Наименование раздела/ темы	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5 ¹
1.	Законы сохранения в гидродинамике и физике ударных волн	Основы физики ударных волн. Законы сохранения и движения в гидродинамике. Элементарная теория ударных волн.	ПКС -1	ДЗ; К; РК; Т
2.	Основы физики плазмы	Некоторые следствия кулоновского характера взаимодействия. Дебаевское экранирование. Плазменные колебания. Лазеры. Принцип действия лазеров. Основы физики лазеров.	ПКС – 1	ДЗ; К; РК; Т
3.	Термодинамические свойства твердых тел при высоких температурах	Поведение твердых тел при экстремальных условиях и температурах. Аналитическое представление ударной адиабаты. Лазерное воздействие на прозрачные вещества. Кратерообразование и разрушение при взаимодействии лазерного излучения с веществом	ПК – 1	ДЗ; К; РК; Т

На изучение курса отводится 108 часов (3 з.е.), из них: контактная работа 28 ч., в том числе лекционных – 14 часов; практических (семинарских) – 14 часа; самостоятельная работа студента 80 часов; завершается зачетом

Структура дисциплины (модуля) «Взаимодействие излучения с веществом»

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов / зачетных единиц	
	VII семестр	всего
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Контактная работа (в часах):	28	28
Лекционные занятия (Л)	14	14
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Семинарские занятия (СЗ)	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)	Не предусмотрены	Не предусмотрены

¹ В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:	80	80
Самостоятельное изучение разделов	71	71
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	Не предусмотрена	Не предусмотрена
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1.	Уравнения состояния. Законы сохранения и движения в гидродинамике. Одномерное изотропическое движение. Инварианты Римана
2.	Элементарная теория ударных волн. Поверхность разрыва
3.	Плоская прямая ударная волна. Уравнение Гюгонио. Свойства ударных волн камерой.
4.	Некоторые следствия кулоновского характера взаимодействия. Кулоновское сечение для передачи импульса
5.	Дебаевское экранирование. Уравнение Пуассона. Плазменные колебания. Параметры, характеризующие плазму
6.	Основы физики лазеров. Коэффициенты Эйнштейна. Принцип действия лазеров. Классификация лазеров
7.	Термодинамические свойства твердых тел и полимеров при высоких давлениях и температурах. Сжатие холодного вещества. Тепловое движение атомов.
8.	Уравнение состояния тела, атомы которого совершают малые колебания. Тепловое возбуждение электронов. Трехчленные уравнения состояния
9.	Ударная адиабата конденсированного вещества. Аналитическое представление ударной адиабаты. Кратерообразование и разрушение при взаимодействии лазерного излучения с веществом..

Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)

№ п/п	Тема
1.	Законы сохранения количества вещества, импульса и энтропии. Расчет инвариантов Римана. Линия тока жидкости
2.	Расчет параметров косой ударной волны. Поверхность разрыва. Уравнение Гюгонио
3.	Свойства ударных волн. Оценка ширины фронта ударной волны
4.	Формула Резерфорда. Расчет кулоновского сечения передачи импульса
5.	Уравнение Пуассона. Дебаевское экранирование. Плазменные колебания. Расчет параметров, характеризующих плазму
6.	Сущность явления усиления света. Расчет коэффициентов Эйнштейна. Индуцированное излучение
7.	Сжатие холодного вещества. Уравнение изотермы. Уравнение Томаса-Ферми-Дирика. Параметр Грюнайзена
8.	Тепловое движение атомов. Тепловое возбуждение электронов. Взаимосвязь функции грюнайзена с тепловым движением атомов
9.	Расчет диаграммы состояния полимеров в экстремальных условиях. Кратерообразование и разрушение твердых тел при лазерном воздействии

Таблица 5. Лабораторные работы по дисциплине (модулю) – не предусмотрены

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)

№	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
---	--

п/п	
1.	Одномерное изоэнтропическое движение газа. Характеристики возмущений в газе и жидкости.
2.	Условия на поверхности разрыва. Элементарная теория ударных волн.
3.	Угол рассеяния и прицельный параметр.
4.	Анализ фазовой диаграммы твердых тел. Параметр неидеальности газа.
5.	Взаимодействия лазерного излучения с прозрачными веществами.

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются **текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.**

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля. Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Взаимодействие излучения с веществом» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Взаимодействия излучения с веществом» (контролируемая компетенция ПКС-1):

1. Основы физики ударных волн.
2. Законы сохранения и движения в гидродинамике.
3. Элементарная теория ударных волн.
4. Основы физики плазмы.
5. Дебаевское экранирование.
6. Плазменные колебания.
7. Лазеры. Принцип действия лазеров. Основы физики лазеров.
8. Поведение твердых тел при экстремальных условиях и температурах.
9. Аналитическое представление ударной адиабаты.
10. Лазерное воздействие на прозрачные вещества.
11. Кратерообразование и разрушение при взаимодействии лазерного излучения с веществом.
12. Уравнения состояния. Законы сохранения и движения в гидродинамике.
13. Одномерное изоэнтропическое движение.
14. Инварианты Римана.
15. Элементарная теория ударных волн.
16. Поверхность разрыва.
17. Плоская прямая ударная волна.

18. Уравнение Гюгонио.
19. Свойства ударных волн камерой
20. Некоторые следствия кулоновского характера взаимодействия.
21. Кулоновское сечение для передачи импульса
22. Дебаевское экранирование.
23. Уравнение Пуассона.
24. Плазменные колебания.
25. Параметры, характеризующие плазму
26. Основы физики лазеров.
27. Коэффициенты Эйнштейна.
28. Принцип действия лазеров.
29. Классификация лазеров
30. Термодинамические свойства твердых тел и полимеров при высоких давлениях и температурах.
31. Сжатие холодного вещества.
32. Тепловое движение атомов.
33. Уравнение состояния тела, атомы которого совершают малые колебания.
34. Тепловое возбуждение электронов.
35. Трехчленные уравнения состояния
36. Ударная адиабата конденсированного вещества.
37. Аналитическое представление ударной адиабаты.
38. Кратерообразование и разрушение при взаимодействии лазерного излучения с веществом.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

1 балл, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение физических понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

0.7 балла, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

0.5 балла, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

0 баллов, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

5.1.2. Оценочные материалы для выполнения докладов по дисциплине (контролируемая компетенция ПКС-1):

Доклад – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы

Примерные темы докладов по дисциплине:

1. Лазерное воздействие на не прозрачные вещества.
2. Волновое течение вещества под действием лазерного излучения.
3. Управляемый термоядерный синтез.
4. Влияние лазерного излучения на диэлектрические свойства полимеров.
5. Упругопластичные свойства твердого тела при ударно-волновом нагружении.
6. Основы физики лазеров. Коэффициенты Эйнштейна.
7. Применение лазерной техники.
8. Основные понятия в физике лазеров и терминология.
9. Функция Грюнайзена твердых тел.
10. Функция Грюнайзена полимеров.

Требования к докладу:

Общий объем доклада 10-15 листов (шрифт 14 Times New Roman, 1,5 интервал). Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20 мм. Абзацный отступ – 1,25; рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль

Обязательно наличие: содержания (структура работы с указанием разделов и их начальных номеров страниц), введения (актуальность темы, цель, задачи), основных разделов реферата, заключения (в кратком, резюмированном виде основные положения работы), списка литературы с указанием конкретных источников, включая ссылки на Интернет-ресурсы.

В тексте ссылка на источник делается путем указания (в квадратных скобках) порядкового номера цитируемой литературы и через запятую – цитируемых страниц. Уровень оригинальности текста – 50%.

Критерии оценки доклада:

«отлично» (3 балл) ставится, если обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организационные способности. Отмечается способность к публичной коммуникации. Документация представлена в срок. Полностью оформлена в соответствии с требованиями

«хорошо» (2 балла) – обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками

«удовлетворительно» (0,5 балла) – обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены существенные отступления. Документация сдана со значительным опозданием (более недели). Отсутствуют отдельные фрагменты.

«неудовлетворительный (ниже порогового) уровень компетенции» (менее 0.3 баллов) – обучающийся не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Документация не сдана.

5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится *три таких контрольных мероприятия по графику*.

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре в течение учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы (Коллоквиум):

Образцы контрольных заданий:

1-я рейтинговая точка

1. Физика ударных волн.
2. Уравнение состояния.
3. Одномерное изэнтропическое движение газа.
4. Условия возникновения ударных волн.
5. Элементарная теория ударных волн.
6. Плоская прямая ударная волна. Уравнение Гюгонио.
7. Свойства ударной волны.

2-я рейтинговая точка

1. Основы физики плазмы.
2. Некоторые следствия кулоновского характера взаимодействия.
3. Кулоновское сечение для передачи импульса.
4. Дебаевское экранирование.
5. Параметры, характеризующие плазму.
6. Анализ фазовой диаграммы твердых тел. Параметр неидеальности плазмы.

3-я рейтинговая точка

1. Термодинамические свойства твердых тел при высоких давлениях и температурах.
2. Сжатие холодного вещества.
3. Тепловое движение атомов.
4. Уравнения состояния тела, атомы которого совершают малые колебания.
5. Тепловое возбуждение электронов.
6. Трехчленные уравнения состояния.
7. Ударная адиабата конденсированного вещества.
8. Аналитические представления ударной адиабаты.
9. Ударное сжатие пористого вещества.

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)

«отлично» (6 баллов) - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

«хорошо» (5 баллов) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

«удовлетворительно» (3 балла) – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

«неудовлетворительный (ниже порогового) уровень компетенции» (менее 3 баллов) – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

5.2.2. Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине (контролируемая компетенция ПКС-1): Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС – <http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=1260>

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

1. Для идеальных газов уравнение состояния имеет вид:

-: $P = \rho \cdot T$

-: $P = R \cdot \rho \cdot V$

-: $P = R \cdot \rho \cdot S$

+: $P = R \cdot \rho \cdot T$

2. Закон сохранения энергии

-: $\frac{\partial V}{\partial t} + P \text{grad} S = 0$

-: $\frac{\partial S}{\partial t} + V \text{grad} S = 0$

-: $\frac{\partial V}{\partial t} + P \text{grad} V = 0$

+: $\frac{\partial V}{\partial t} + \text{grad} S = 0$

3. Если в законах сохранения массы, импульса энергии жидкости плотность газа жидкости и другие параметры зависят от времени, то такое движение называют:

+: неустановившимся;

-: текущим;

-: установившимся;

-: остановившимся.

4. Если $V_1 = V_2$, $\omega_1 = \omega_2$, $\rho_1 \neq \rho_2$, то разрыв называют:

-: прямым;

+: особым;

-: косым;

-: отличным.

5. Ширина ударной волны равна:

+: длине свободного пробега молекулы вещества;

-: размеру молекулы;

-: периоду решетки;

-: длине свободного пробега.

6. Математическое описание состояния движущейся жидкости осуществляется с помощью функций:

-

:

$$\bar{V} = \bar{V}(x, y, z, t); \rho = \rho(x, y, z, t); V = V(x, y, z, t);$$

+:

$$\bar{V} = \bar{V}(x, y, z, t); P = P(x, y, z, t); \rho = \rho(x, y, z, t);$$

-
:

$$\bar{V} = \bar{V}(x, y, z, t); S = S(x, y, z, t); \rho = \rho(x, y, z, t);$$

-
:

$$\bar{V} = \bar{V}(x, y, z, t); T = T(x, y, z, t); S = S(x, y, z, t).$$

7. Термодинамическое состояние среды описывается заданием:
+:

$$P, \rho, T;$$

-
:

$$S, V, T;$$

-
:

$$P, S, T;$$

-
:

$$P, V, S.$$

8. Для идеальных газов уравнения состояния имеет вид:

-
:

$$P = \rho \cdot T;$$

-
:

$$P = R \cdot \rho \cdot V;$$

-
:

$$P = \rho \cdot R \cdot S;$$

+:

$$P = R \cdot \rho \cdot T.$$

9. Закон сохранения массы

-
:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \operatorname{div} \rho \cdot \bar{S} = 0;$$

$$\frac{\partial S}{\partial t} + \operatorname{div} \rho \cdot \bar{V} = 0;$$

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \operatorname{rot} \rho \cdot \bar{V} = 0;$$

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \operatorname{div} \rho \cdot \bar{V} = 0.$$

10. Закон сохранения импульса

$$\frac{\partial S}{\partial t} + (\bar{V} \cdot \bar{\nabla}) \bar{V} + \frac{1}{\rho} \operatorname{grad} P = 0;$$

$$\frac{\partial V}{\partial t} + \bar{V} \bar{\nabla} + \frac{1}{\rho} \operatorname{grad} P = 0;$$

$$\frac{\partial V}{\partial t} + (\bar{V} \cdot \bar{\nabla}) \bar{V} + \frac{1}{\rho} \operatorname{grad} P = 0;$$

$$\frac{\partial V}{\partial t} + (\bar{V} \cdot \bar{\nabla}) \bar{V} + \operatorname{grad} S = 0.$$

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:

«отлично» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;

«хорошо» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80 –99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

«удовлетворительно» (2 балл) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60 –79% от общего объема заданных тестовых вопросов;

«неудовлетворительно» (1 балл) – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-59 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

**5.2.1. Оценочные материалы для промежуточной аттестации
(контролируемая компетенция ПКС-1):**

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Взаимодействие излучения с веществом» в виде проведения Зачета.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

ВОПРОСЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЧЕТ

1. Основы гидродинамики. Законы сохранения.
2. Тензор напряжения и тензор деформации.
3. Закон Гука для девиаторных напряжений.
4. Удельная работа упругого формоизменения.
5. C^+ и C^- характеристики. Интегралы Римана.
6. Ударная адиабата Гюгонио.
7. Примеры волновых взаимодействий.
8. Сжатие холодного вещества. Связь упругого давления с потенциальной энергией вещества.
9. Тепловое движение атомов.
10. Разрывная формула для определения теплоемкости вещества.
11. Уравнение состояния вещества. Функция Грюнайзена.
12. Уравнения Слэтера, Ландау, Станюкевича и формула Альтшулера для функции Грюнайзена.
13. Уравнения состояния полимеров.
14. Модель тетрагональной решетки Штокмайера – Хетча.
15. Уравнение Ми-Грюнайзена для полимеров.
16. Уравнение адиабаты пористого вещества.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:

«отлично» (до 30 баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

«хорошо» (до 20 баллов) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

«удовлетворительно» (15 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на Зачете допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

«неудовлетворительно» (0 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Взаимодействие излучения с веществом» во VII семестре является зачет.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На Зачете студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На Зачете студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На Зачете студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На Зачете студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенции ПК-2 представлены в таблице 7.

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Наименование компетенции	Индикаторы достижений	Основные показатели оценки результатов обучения	Оценочные средства
ПКС-1: Способен использовать современные методы исследования свойств кон-	ПКС-1.1: Способен использовать современные методы исследования	Обучающийся знает теоретический материал, относящийся к данной компетенции (в том числе знает правила, последовательность, алгоритм выполнения действий, умений). Может его воспроизвести (с разной степенью точности), отве-	Тестовые задания; устный или письменный опрос; коллоквиум; собеседование по теоретическому материалу; зачет; предполагающие такую

денсированных сред, анализа межфазных процессов и взаимодействия излучений с веществом	свойств конденсированных состояний	<p>тить на уточняющие вопросы.</p> <p><i>Знать:</i> физические процессы, сопровождающие воздействие лазерного излучения на вещество, возникновение ударных волн в веществе в результате такого воздействия, плазмообразование в веществе в поле мощных лазеров, уравнения состояния в экстремальных условиях.</p>	<p>часть, как воспроизведение (изложение) теоретического материала по дисциплине. Выполнение и защита курсовой работы, реферата; презентация отчета по модели; другие виды работ и заданий, предполагающие интегрированный (и/или комплексный) характер и позволяющие обучающимся продемонстрировать наибольшее количество компетенций;</p> <ul style="list-style-type: none"> • зачет.
		<p>Обучающийся демонстрирует умения (с различной степенью самостоятельности), относящийся к данной компетенции.</p> <p><i>Уметь:</i> делать качественный анализ результатов воздействия мощного лазерного излучения на вещество, составлять уравнения состояния вещества в экстремальных условиях воздействия мощных потоков энергии.</p>	
		<p>Владение знаниями и умениями, как готовность самостоятельного применения их, демонстрировать, осуществлять деятельность в различных ситуациях, относящихся к данной компетенции. Обучающийся демонстрирует деятельность (способы деятельности). Способен отбирать и интегрировать имеющиеся знания и умения исходя из поставленной цели, проводить самоанализ и самооценку.</p> <p>Владеет знанием базовых концепций и понятий современных методов исследования результатов воздействия интенсивных потоков энергии на вещество. Студент, освоивший данный курс, должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с указанной профильной направленностью программы бакалавриата.</p>	
	ПКС-1.2: Способен применять полученные знания для анализа и	Знает теоретические и практические основы и базовые представления о физических явлениях и процессах, сопровождающих воздействие лазерного излучения на вещество, возникновение ударных волн в	

	практического использования свойств конденсированных фаз и нано-объектов	веществе. - свойства и структуры этих физических процессов, основные факторы, закономерности процессов.	
		Умеет анализировать физические процессы сопровождающие плазмообразование в веществе в поле мощных лазеров, характер и масштабы изменения этих процессов и выбрать подходящие математические модели количественного расчета этих процессов.	
		Владеет численными методами решения дифференциальных уравнений в частных производных первого и второго порядков; методами решения задач математической физики.	
	ПКС-1.3: Способен применять математические методы обработки результатов исследования	Знает экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований уравнения состояния вещества в экстремальных условиях воздействия мощных потоков энергии.	
		Умеет выстраивать взаимосвязи между физическими процессами; объяснять изменения физического состояния вещества в условиях воздействия мощных потоков энергии, формулировать выводы, приводить примеры.	
		Владеет способностью использовать специализированные знания в области концепций и понятий современных методов исследования результатов воздействия интенсивных потоков энергии на вещество, возникновения ударных волн в веществе, плазмообразования в веществе в поле мощных лазеров.	

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит критично, оценить ПКС-1: Способен использовать современные методы исследования свойств конденсированных сред, анализа межфазных процессов и взаимодействия излучений с веществом.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Нормативно-законодательные акты

1. Гражданский кодекс РФ: [электронный ресурс]// Доступ из справочной системы "Гарант".
<http://www.garantexpress.ru>.
2. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.
ФГОС 03.03.02 Физика (3++)
http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/030302_B_3_31082020.pdf

7.2. Основная литература

1. Либенсон М.Н. Взаимодействие лазерного излучения с веществом (силовая оптика). Часть I. Поглощение лазерного излучения в твердых телах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Либенсон М.Н., Яковлев Е.Б., Шандыбина Г.Д.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2015.— 130 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65819.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Пахомов И.И. Квантовая теория излучения. Взаимодействие излучения с веществом [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пахомов И.И., Хорохоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010.— 36 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31423.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Вихров С.П. Взаимодействие полей и излучений с биологическими объектами [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Вихров С.П., Холомина Т.А., Гривенная Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 157 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79753.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Бочаров Ю.Н. Техника высоких напряжений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бочаров Ю.Н., Дудкин С.М., Титков В.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2013.— 265 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43976.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7.3. Дополнительная литература

1. Химическая физика твердого тела. - М.: Изд-во МГУ, 2006. - 272 с.
2. Прочность и разрушение при кратковременных нагрузках / Х.А. Рахматулин, Е.И. Шемякин, Ю.А. Демьянов, А.В. Звягин: учеб. пособие. - М.: Университетская книга; Логос, 2008. - 624 с.: ил.
3. Основы статистической физики материалов: Учебник / А.В. Дмитриев. - М.: Изд-во МГУ; Наука, 2004. -668 с.
4. Волков И.А., Коротких Ю.Г. Уравнения состояния вязкоупругопластических сред с повреждениями. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 424 с.
5. Математические и вычислительные задачи магнитной газодинамики [Электронный ресурс] / К.В. Брушлинский. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 200 с.: ил. - (Математическое моделирование).

7.4. Периодические издания

1. Доклады Академии наук
2. Журнал вычислительной математики и математической физики
3. Прикладная математика и механика

7.5. Интернет-ресурсы

1. <http://lib.kbsu.ru>
2. <http://www.elibrary.ru>
3. <http://www.scopus.com>
4. <http://www.studentlibrary.ru>
5. <http://www.iprbookshop.ru>
общие информационные, справочные и поисковые:

1. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>

**Перечень актуальных электронных информационных баз данных,
к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ (2021-2022 уч.г.)**

№п /п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	«Web of Science» (WOS)	Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около 12,5 тыс. журналов	http://www.isiknowledge.com/	Компания Thomson Reuters Сублицензионный договор № WoS/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
2.	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); 6,8 млн. докладов из трудов конференций	http://www.scopus.com	Издательство «Elsevier. Наука и технологии» Сублицензионный договор № Scopus/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ»	Полный доступ

4.	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионный договор Science Index №SIO-741/2021 от 12.07.2021 г. Активен до 01.08.2022г.	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
5.	ЭБС «Консультант студента»	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	http://www.studmedlib.ru http://www.medcollegelib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №310СЛ/08-2021 От 30.09.2021 г. Активен до 30.09.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
6.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	http://www.studmedlib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №288СЛ/04-2021 От 20.04.2021 г. Активен до 20.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
7.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №12ЕП/223 от 09.02.2021 г. Активен до 28.02.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

8.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://нэб.пф	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/16 66-п от 10.09.2020г. Сроком на 5 лет	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
9.	ЭБС «IPRbooks»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиозданий.	http://iprbookshop.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов) Договор №7821/21 от 02.04.2021 г. Активен до 02.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
10.	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://www.biblio-online.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №192/ЕП-223 От 29.10.2021 г. Активен до 31.10.2022 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
11.	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ
12.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	http://www.prilib.ru	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) Соглашение от 15.11.2016г.	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №214)

				Сроком на 5 лет (с дальнейшей пролонгацией)	
--	--	--	--	---	--

7.6. Методические указания к практическим занятиям

Практические работы проводятся после лекций и носят разъясняющий, обобщающий и закрепляющий характер. Они могут проводиться не только в аудитории, но и за пределами учебного заведения.

Основными видами учебных занятий при изучении курса «Взаимодействие излучения с веществом» являются лекции, практические занятия и контролируемая самостоятельная работа студентов с изучением ими рекомендованной литературы.

В ходе практических работ студенты воспринимают и осмысливают новый учебный материал. Практические занятия носят систематический характер, регулярно следуя за каждой лекцией или двумя-тремя лекциями.

Практические работы выполняются согласно графика учебного процесса и самостоятельной работы студентов по дисциплинам. При этом соблюдается принцип индивидуального выполнения работ.

Практические занятия служат углублению и закреплению знаний студентов, полученных ими в ходе лекций. Проводятся практические занятия по узловым и наиболее сложным темам учебной программы. Они могут быть построены как на материале одной лекции, так и на содержании обзорной лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого практического занятия – наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

Кроме того, практические занятия позволяют разобраться в сложных вопросах, возникающих в процессе самостоятельной работы, и сформировать необходимые навыки и умения. Указанная форма проведения занятий развивает ораторские способности, совершенствует навыки выступления. Являясь одним из основных видов учебных занятий, практика подводит итог самостоятельной работе студентов по каждой теме. При этом практические занятия дают положительные результаты только в том случае, если им предшествует достаточно эффективная и плодотворная работа по самостоятельному изучению рекомендованной основной и дополнительной литературы.

Базовыми видами учебной работы студентов являются аудиторная и самостоятельная. Причем, аудиторной работе на практических занятиях, обязательно должна предшествовать самостоятельная работа студента. В частности, подготовку к практическим занятиям по дисциплине «Взаимодействие излучения с веществом» рекомендуется начинать заблаговременно и проводить в следующей последовательности: уяснение темы и основных вопросов, выносимых на занятие; определение порядка подготовки к семинару (когда и какую литературу изучить, на какие вопросы обратить особое внимание); ознакомление с литературой, и её изучение. При изучении литературы необходимо переработать информацию, глубоко осмыслив прочитанное. В ходе подготовки к занятию студенты могут выполнить:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
 - проработку учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовку докладов для практических занятий;
 - поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовку заключения по обзору;
 - решение задач, упражнений;
 - работу с тестами и вопросами для самопроверки;
- и т.д.

При подготовке к ответу студент должен обратить внимание на следующие требования: свободное изложение материала; аргументированность всех содержащихся в ответе выводов и заключений; культуру речи. Выступающий должен уметь отстаивать свои результаты. Студенты должны быть готовы к выступлению добровольно или по вызову преподавателя по всем вопросам, рассматриваемым на занятии.

В ходе практического занятия студентам рекомендуется внимательно слушать выступления товарищей, делать при необходимости записи, а также замечать допущенные в решениях студентов неточности, ошибки и исправлять их. В конце занятия преподаватель подводит итоги изучения темы, объявляет оценки, полученные студентами, дает в случае необходимости рекомендации по дополнительной работе над отдельными вопросами темы.

Методические указания к самостоятельной работе

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия.

Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать специфику изучаемой учебной дисциплины, индивидуальные особенности обучающегося.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм:

- самоконтроль и самооценка обучающегося;
- контроль и оценка со стороны преподавателя.

Формы самостоятельной работы студентов полностью определяются содержанием учебной дисциплины. В качестве основных форм самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Взаимодействие излучения с веществом» можно выделить следующие:

- выполнение домашних заданий;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к коллоквиуму;
- самостоятельное изучение теоретического материала и литературы;
- подготовка к контрольной работе;
- самостоятельная проверка собственных знаний;
- подготовка к зачету.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при текущей, рубежной и промежуточной аттестации студента. Немаловажную роль при этом должны играть систематичность и плодотворность проводимой самостоятельной работы.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выде-

лить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

а) Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

б) Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

в) Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к Зачету должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

Методические рекомендации для подготовки к зачету:

Зачет в 7-м семестре является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой К Зачету допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачете студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к Зачету обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к Зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие Зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на Зачетные вопросы.

При подготовке к Зачету обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На Зачет выносятся материалы в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачет проводится в письменной / устной форме.

При проведении Зачета в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет Зачетные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня Зачетных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне Зачетной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный Зачет, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего Зачет. На подготовку ответа на билет на Зачете отводится 40 минут.

При проведении письменного Зачета на работу отводится 60 минут.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

свободно распространяемые программы:

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
 - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
 - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
 - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
 - зачет/экзамен проводится в письменной форме;
4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

- а) для слабовидящих:
 - на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
 - задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
 - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
 - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;
- в) для глухих и слабослышащих:
 - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техни-

ческую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Приложение 1

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Взаимодействие излучения с веществом» по направлению подготовки 03.03.02 – Физика; Профиль: Физика конденсированного состояния вещества на _____ учебный год

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры теоретической и экспериментальной физики протокол № _____ от " ____ " _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п /п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, заданий)	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
1	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 12б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.
	коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70баллов	до 23б.	до 23б	до 24б
	Первый этап (базовый)уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	Второй этап (продвинутый)уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б

**Критерии оценки качества освоения дисциплины
Текущий и рубежный контроль**

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
7	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».

Баллы (рейтинговой оценки)	Результат освоения	Требования уровню сформированности компетенций
62-70	Зачтено (без процедуры сдачи зачета)	Обучающийся освоил знания, умения и навыки входящие в состав компетенции: ПК-2 – способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.
36-61	Зачтено (с процедурой сдачи зачета)	Обучающийся проявляет компетенции ПК-2, но не в полном объеме входящих в их состав действий. Обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы.
менее 36 балла	не зачтено	Компетенции не сформированы

«Зачтено» выставляется обучающемуся, продемонстрировавшему полное, всестороннее, осознанное правильное знание программного материала и изложившему ответ логично, грамотно, убедительно, готового к дальнейшему профессиональному совершенствованию.

При ответе обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в самостоятельном изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы, в результате наводящих вопросов с помощью преподавателя исправлять допущенные ошибки и неточности.

«Не зачтено» может быть выставлено обучающемуся, обнаружившему неполное, неосознанное знание учебно-программного материала, допускающему грубые ошибки, неспособному самостоятельно изложить ответ на вопрос, отвечающему неправильно или не дающему ответ на заданные вопросы. Демонстрируемый уровень знаний не может быть признан достаточным для профессиональной деятельности.