

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета ФМАТ

/Ряжских В.И.

« 29 » августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Спецглавы физики»

Специальность 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Специализация ТЕХНОЛОГИЯ ЛИТЕЙНЫХ ПРОЦЕССОВ

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 г

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2016

Автор программы

/Д.Г. Жиляков/

Заведующий кафедрой
материаловедения и физики
металлов

/Д.Г. Жиляков/

Руководитель ОПОП

/Л.С. Печенкина/

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины:

- обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы и законы, а также результаты физических открытий в тех областях техники, в которых они будут трудиться;
- формирование у студентов основ научного мышления, в том числе: пониманию границ применимости физических понятий и теорий; умению оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований; умению планировать физический и технический эксперимент и обрабатывать его результаты с использованием современных методов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных ее открытий;
- изучение назначения и принципов действия основных физических приборов, приобретение навыков работы с измерительными приборами и инструментами и постановки физических экспериментов;
- приобретение навыков моделирования физических процессов и явлений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части блока Б1. В.03
относится к дисциплинам вариативной части блока Б1. учебного плана

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Спецглавы физики» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 готовность использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	знать основные законы квантовой оптики и квантовой механики; элементы атомной физики, физики ядра и элементарных частиц, современную физическую картину мира
	уметь использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных ; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.
	владеть навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в производственной практике.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Спецглавы физики» составляет 4 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	144	144
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	90	90
Часы на контроль	0	0
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	ЗаО	ЗаО
Общая трудоемкость:		

академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Квантовая оптика	Тепловое излучение. Спектр и законы излучения абсолютно черного тела. Формула Планка. Внешний фотоэффект. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм света.	4	4	4	20	32
2	Основы квантовой механики	Волновые свойства частиц. Гипотеза де Бройля. Опыты Девиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Стандартные задачи квантовой механики: свободная частица, частица в потенциальной яме, потенциальный барьер, квантовый гармонический осциллятор.	4	4	4	20	32
3	Элементы атомной физики	Постулаты Бора. Опыт Франка—Герца.	6	6	6	30	48

		Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера. Квантово-механическая модель атома водорода. Магнитный момент атома. Спин электрона. Тонкая структура спектральных линий. <i>Самостоятельно:</i> Эффект Зеемана. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Порядок заполнения электронных оболочек. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Рентгеновские лучи. Сплошной спектр и характеристическое излучение. Закон Мозли. Эффект Оже. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние. Квантовые оптические генераторы.					
4	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Состав и характеристики атомного ядра. Свойства и обменный характер ядерных сил. Энергия связи. Дефект масс. Капельная, оболочечная и обобщенная модель ядра. Естественная и искусственная радиоактивность.	4	4	4	20	32

	Виды радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Деление ядер. Синтез ядер <i>Самостоятельно:</i> методы регистрации радиоактивного излучения Общие свойства и характеристики элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Классификация элементарных частиц. Кварковая структура адронов. Физическая картина мира. Основные достижения и проблемы субъядерной физики. Современные космологические представления. Достижения наблюдательной астрономии. Теоретические космологические модели. <i>Самостоятельно:</i> Антропный принцип. Революционные изменения в технике и технологиях как следствие научных достижений в области физики. Физическая картина мира как философская категория.					
Итого		18	18	18	90	144

5.2 Перечень лабораторных работ

№3.1 «Определение температуры оптическим пирометром»

№3.2 «Исследование внешнего фотоэффекта»

№3.3 «Исследование фотоэлемента»

№3.4 «Изучение спектра атома водорода»

№3.5 «Опыт Франка и Герца»

- №4.5 «Дифракция микрочастиц на щели»
 №4.6 «Прохождение микрочастиц через потенциальный барьер»
 №3.4 «Изучение спектра атома водорода»
 №3.5 «Опыт Франка и Герца»
 №3.16 «Исследование поглощения β - частиц в различных материалах»
 №3.17 «Определение длины пробега α - частиц в воздухе»
 №3.18 «Определение интенсивности потока частиц радиоактивного излучения»

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины «Спецглавы физики» предусматривается выполнение контрольных работ.

К.р.№ 1 Квантовая механика

К.р № 2 Ядерная физика

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-3	знать основные законы квантовой оптики и квантовой механики; элементы атомной физики, физики ядра и элементарных частиц, современную физическую картину мира	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Контрольная работа	Выполнение теста на 40-100% Ответ на 3-5 заданий варианта из 5 Решение контрольной работы на удовлетворительную оценку	В тесте менее 40% правильных ответов Решено менее 3 заданий из 5 Решение контрольной работы на неудовлетворительную оценку
	уметь использовать различные методики физических измерений и обработки	Тест Контрольные задания для	Выполнение теста на 40-100% Ответ на 3-5 заданий варианта из	В тесте менее 40% правильных ответов Решено менее 3 заданий из 5

экспериментальных данных ; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.	защиты лабораторных работ Контрольная работа	5 Решение контрольной работы на удовлетворительную оценку	Решение контрольной работы на неудовлетворительную оценку
владеть навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в производственной практике.	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Контрольная работа	Выполнение теста на 40-100% Ответ на 3-5 заданий варианта из 5 Решение контрольной работы на удовлетворительную оценку	В тесте менее 40% правильных ответов Решено менее 3 заданий из 5 Решение контрольной работы на неудовлетворительную оценку

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной

формы обучения, 1, 2 семестре для заочной формы обучения по двухбальной системе:
 «зачтено»
 «не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-39	знать основные законы квантовой оптики и квантовой механики; элементы атомной физики, физики ядра и элементарных частиц, современную физическую картину мира	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных ;	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

- 1) уменьшится в $\sqrt{2}$ раз 2) увеличится в $\sqrt{2}$ раз
3) уменьшится в 2 раза 4) увеличится в 2 раза

Ответ: 1

- 1) увеличилась в 4 раза
2) увеличилась в 2 раза
3) уменьшилась в 2 раза
4) уменьшилась в 4 раза

Ответ: 3

3. Закон Кирхгофа описывает формула

$$1) R_9 = \int_0^{\infty} r_{\lambda T} d\lambda$$

$$2) \quad R_{\vartheta} = \sigma T^4$$

$$3) \quad \lambda_{\max} = \frac{b}{T}$$

4)

$$\frac{r_{\lambda T}}{a_{\lambda T}} = \phi(\lambda, T)$$

Ответ: 4

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

Ответ: 3

- 1) 4 2) 2,5 3) 1,7 4) 2

Ответ: 4

- 1) $A/2h$ 2) $2A/h$ 3) $Ah/2$ 4) $2Ah$

Ответ: 2

- 1) $A_1 = A_2$
- 2) $A_1 > A_2$
- 3) $A_1 < A_2$
- 4) сделать заключение невозможно

Ответ: 2

- $$\begin{array}{ll} 1) \ n=3, & \ell = 1 \\ 3) \ n=2, & \ell = 1 \end{array} \qquad \begin{array}{ll} 2) \ n=3, & \ell = 2 \\ 4) \ n=3, & \ell = 0 \end{array}$$

Ответ: 4.

- 1) ${}^7_3\text{Li}$ 2) ${}^9_4\text{Be}$ 3) ${}^6_3\text{Li}$ 4) ${}^8_4\text{Be}$

Ответ: 1.

10. Переносчики электромагнитного взаимодействия:

1) фотоны

2) промежуточные бозоны

3) глюоны

4) π -мезоны

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Катод освещается монохроматическим светом с длиной волны 310 нм. При увеличении длины волны на 25% задерживающее напряжение уменьшилось на 0,8 В. Определить постоянную Планка по этим экспериментальным данным.

Ответ: $6,61 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

2. Волосок лампы накаливания, рассчитанной на напряжение $U=2В$, имеет длину $l = 10$ см и диаметр $d = 0,03$ мм. Полагая, что волосок излучает как абсолютно черное тело, определить температуру нити. Удельное сопротивление материала волоска $\rho = 5,5 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$. Потери вследствие теплопроводности пренебречь.

Ответ: 900К.

3. В эффекте Комптона энергия падающего фотона E распределяется поровну между рассеянным фотоном и электроном отдачи. Угол рассеяния 90° . Найти энергия рассеянного фотона (МэВ). До взаимодействия электрон был неподвижен.

Ответ: 0,51МэВ.

4. Как изменится длина волны де Бройля λ_1 , если кинетическая энергия электрона $E_{к1}$, равная 1,4 МэВ, уменьшится в $n = 2,5$ раза.

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sqrt{E_2 + 2E_1 m_0 c^2}}{\sqrt{n^{-2} E_2 + 2n^{-1} E_1 m_0 c^2}} = 1,95$$

Ответ:

5. В результате рассеяния (Комптон эффект) фотон рентгеновского излучения потерял половину своего импульса. Найти энергию этого фотона до (E_0) и после (E_1) рассеяния.

Ответ: $E_0 = 4,1 \cdot 10^{-14}$ Дж, 256 кэВ; $E_1 = 2,05 \cdot 10^{-14}$ Дж, 128 кэВ.

6. Законы фотоэффекта, как выяснилось недавно, не имеют абсолютного характера. В частности, это касается «красной границы фотоэффекта». Когда появились мощные лазерные источники света, оказалось, что за счёт нелинейных эффектов в среде возможно так называемое многофотонное поглощение света, при котором закон сохранения энергии (формула Эйнштейна для фотоэффекта) имеет вид:

$$nh\nu = A_{\text{вых}} + E_{\text{кин}}$$

. Какое минимальное число n фотонов рубинового лазера с длиной волны 488,3 нм должно поглотиться, чтобы из платины с работой выхода 6,3 эВ был выбит один фотоэлектрон?

Ответ: 3.

7. Рентгеновские лучи с длиной волны 70 пм испытывают комптоновское рассеяние на парафине. Найти длину волны рентгеновских лучей, рассеянных в направлении $\varphi = \pi/2$.

Ответ: 72,42 пм.

8. Определить, какой заряд приобретет уединенный серебряный шарик при облучении его ультрафиолетовым светом длиной волны 210 нм. Работа выхода электрона из

серебра 4,7 эВ.

Ответ: 0,68 мкКл.

9. Давление монохроматического света с длиной волны 666 нм на зеркальную поверхность, перпендикулярную падающему излучению, равно 0,1 мкПа. Определить число фотонов, падающих на 1 см² поверхности за 1 секунду.

Ответ: $2 \cdot 10^{16}$.

10. Имеется вакуумный фотоэлемент, один из электродов которого цезиевый, другой – медный. Определите максимальную скорость фотоэлектронов, подлетающих к медному электроду, при освещении цезиевого электрода электромагнитным излучением с длиной волны 0,22 мкм если электроды замкнуты снаружи накоротко.

Ответ: 0,64 Мм/с.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. В чем заключается противоречие между ядерной моделью атома Резерфорда и законами классической физики.

Ответ: По классической теории атом в модели Резерфорда должен быть неустойчивым.

2. Почему летящий протон оставляет в камере Вильсона видимый след, летящий нейтрон не оставляет?

Ответ: нейтрон не создает ионов на своем пути, а протон их создает.

3. Почему давление света на черную поверхность в два раза меньше, чем на белую?

Ответ: Изменение импульса фотона при отражении от белой поверхности в два раза больше, чем при отражении от черной поверхности. Давление света прямо пропорционально изменению импульсов фотонов.

4. Металлическая пластинка под действием рентгеновских лучей зарядилась. Каков знак заряда?

Ответ: положительный, т.к. наблюдается явление внешнего фотоэффекта.

5. У какого света больше энергия квантов, у красного или зеленого?

Ответ: зеленого.

6. Абсолютно черное тело и серое тело имеют одинаковую температуру. У какого тела больше поглощательная способность и почему?

Ответ: у черного.

7. Зависимость логарифма электропроводности примесного полупроводника n-типа от обратной температуры приведена на рисунке. По тангенсу угла наклона участка cd можно определить

- 1) *ширину запрещенной зоны;*
- 2) *энергию активации акцепторной примеси;*
- 3) *энергию активации донорной примеси;*
- 4) *энергию ионизации электронов.*

Ответ: 1.

8. В чем заключается гипотеза де-Бройля?

Ответ: Движению любой элементарной частицы можно сопоставить волновой процесс с

длиной волны λ , которая связана с импульсом частицы соотношением $\lambda = \frac{h}{p}$.

9. Как надо понимать соотношение неопределенностей Гейзенберга?

Ответ: Нельзя одновременно и точно определить координату и импульс частицы. Произведение неопределенностей координаты и соответствующей проекции импульса не может быть меньше величины постоянной Планка.

10. Почему летящий протон оставляет в камере Вильсона видимый след, летящий нейтрон не оставляет?

Ответ: нейтрон не создает ионов на своем пути, а протон их создает.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Тепловое излучение. Основные характеристики теплового излучения.
2. Закон Кирхгофа. Спектр и законы излучения абсолютно черного тела.
3. Квантовая гипотеза. Формула Планка. Оптические пирометры
4. Фотоны. Масса и импульс фотона. Давление света.
5. Внешний фотоэффект. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна.
6. Эффект Комптона.
7. Волновые свойства частиц. Гипотеза де Бройля. Плоская волна де Бройля. Экспериментальные подтверждения волновых свойств частиц.
8. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.
9. Волновая функция и ее статистическое толкование.
10. Уравнение Шредингера. Собственные значения энергии. Собственные функции.
11. Движение свободной частицы.
12. Частица в одномерной потенциальной яме. Квантование энергии. Принцип соответствия Бора.
13. Гармонический осциллятор.
14. Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер, туннельный эффект.
15. Квантово-механическая модель атома водорода. Квантовые числа электрона в атоме водорода. Схема энергетических уровней атома водорода. Правила отбора.
16. Рентгеновские лучи. Сплошной спектр и характеристическое излучение. Закон Мозли.
17. Состав и характеристики атомного ядра. Ядерные силы. Дефект масс. Энергия связи. Удельная энергия связи.
18. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
19. Виды и законы радиоактивных процессов.
20. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Деление ядер. Синтез ядер.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Квантовая оптика	ПК-3	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос
2	Основы квантовой механики	ПК-3	Тест Контрольные задания для

			защиты лабораторных работ Устный опрос Контрольная работа
3	Элементы атомной физики	ПК-3	Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос Контрольная работа
4	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	ПК-3	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос

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

Тестирование (по теме или итоговое) осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования (в семестре), либо с использованием тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 60 минут. Затем осуществляется проверка теста (автоматически программой) или экзаменатором и выставляется оценка согласно критериям. Тесты содержат задачи, как базового уровня сложности, так и повышенного.

К каждой лабораторной работе предложены пять вариантов по пять заданий, содержащих один теоретический вопрос и несколько качественных задач по теме лабораторной работы. Задания выполняются студентом дома. На занятии ведется устный опрос по решенным вариантам.

Контрольные работы содержат по 5 задач. Контрольная работа может быть предложена в качестве домашней работы по индивидуальным вариантам.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Вид издания, год	Обеспеченность
8.1.1. Основная литература				
1	Трофимова Т.И.	Курс физики, т. 1	2007, печатн.	0,6
2	Савельев И.В.	Курс физики: т. 1-5	2007, печатн.	0.6
3	Савельев И.В.	Курс физики: т. 1—5	электр.	1

		http://e.lanbook.com/books/?p_f_1_65=918		
4	Чертов А.Г., Воробьев А.А.	Задачник по физике	2009, печатн.	0,6
5	Иродов И.Е.	Задачи по общей физике	2009, печатн.	0,6

8.1.2. Дополнительная литература

1	Москаленко А.Г., Гаршина М.Н.	Квантовая физика. Квантовая механика. Основы квантовой статистики и физики твердого тела	2007 г, печатн.	0,1
---	----------------------------------	--	--------------------	-----

8.1.3 Методические разработки

1	Москаленко А.Г., Тураева Т.Л., Татьянина Е.П.	Методические указания к лабораторным работам по волновой оптике	№ 123- 2014 печатн.	0,1
2	Москаленко А.Г., Гаршина М.Н., Татьянина Е.П.	Методические указания к решению задач по волновой оптике	№ 218- 2008, печатн.	0,1
3	Москаленко А.Г., Татьянина Е.П., Гаршина М.Н.	Методические указания для самостоятельной работы и тестирования знаний по ядерной физике и элементарным частицам	№ 63- 2013 Электр*	1
4	Москаленко А.Г., Гаршина М.Н., Татьянина Е.П.	Контрольные задания для зачета по лабораторным работам «Квантовая физика. Физика атомов и ядер. Физика полупроводников»	№ 48- 2015 Электр*	1

*(МУ в электронном виде см. ЭБС ВГТУ)

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Дифракция микрочастиц на щели
2. Прохождение микрочастиц сквозь потенциальный барьер
3. Автоматизированный коллоквиум по разделам физики.
4. При реализации образовательных программ в части дисциплины «Физика» используется ОС Windows и офисный пакет приложений MS Office

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.
2. Учебная лаборатория “Физика твердого тела. Атомная физика”.
3. Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума.
4. Натурные лекционные демонстрации согласно каталогу

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

По дисциплине «Спецглавы физики» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков решения задач. Занятия проводятся путем решения конкретных примеров задач в аудитории. Рассматриваются основные типы задач и методики их решений.

Лабораторные работы направлены на приобретение навыков проведения физического эксперимента, обработки результатов, оценки погрешности измерений. На занятиях лабораторного практикума идет практически индивидуальная работа с каждым студентом. Студенты получают экспериментальные подтверждения изучаемых физических законов. Обсуждаются и анализируются полученные результаты. В ряде случаев проводятся исследования физических явлений с использованием компьютерного моделирования. Перед выполнением работы проверяется готовность студента к ее выполнению, а после оформления работы проводится ее защита.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины осуществляется с помощью тестов, контрольных работ, устной беседы и итогового теста на экзамене.

Освоение дисциплины оценивается на зачете с оценкой.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении

	конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.