

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный педагогический университет»
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
КВАНТОВАЯ ФИЗИКА И ФИЗИКА ЯДРА**

Код, направление подготовки:
44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)

Профиль:
Математика и Физика

Форма контроля в семестре
экзамен 6 семестр

Квалификация:
бакалавр

Форма обучения:
очная

Общая трудоемкость (час / з.ед.):
180/5

Программу составила:

Петровская Е.Д., доцент, канд. биологических наук, доцент

Программа подготовлена на основании учебного плана в составе ОПОП

44.03.05 Педагогическое образование: Математика и Физика

утвержденных Ученым советом ФГБОУ ВО «АлтГПУ» от «29» марта 2021 г., протокол № 7.

Программа принята:

на заседании кафедры физики и методики обучения физике

Протокол от «23» марта 2021 г. №7

Зав. кафедрой: Гибельгауз О.С., канд. пед. наук, доцент

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование личности будущего учителя, подготовка специалистов к преподаванию физики в современной школе, овладение научным методом познания; выработка у студентов навыков самостоятельной учебной деятельности, развитие у них познавательной потребности.

Задачи:

-обучение студентов научным знаниям по основным разделам физики: механики, электродинамики, оптики, квантовой физики;
-овладение элементарными навыками в проведении физических экспериментов, теоретическими и экспериментальными методами решения физических задач; -формирование современной физической картины мира.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Высшая математика;
Математический анализ.

2.2. Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Теоретическая физика;
Электрорадиотехника.

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

УК - 6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни; ОПК -

8 Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний;

ПК - 2. Способен применять базовые научно-теоретические знания и практические умения по предметам в профессиональной деятельности.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ

Индикаторы достижения компетенции	Результаты сформированности компетенции по дисциплине
ИУК - 6.1. Использует принципы самоорганизации в контексте личностного и профессионального развития	Знает: основные принципы самоорганизации в контексте личностного и профессионального развития Умеет: составлять долгосрочные и краткосрочные планы; формировать портфолио; планировать свою профессиональную траекторию; оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач Владеет: методами оценки успешности личности, навыками реализации траектории саморазвития с учетом особенностей профессиональной деятельности.
ИУК - 6.2. Определяет задачи саморазвития на краткосрочную и долгосрочную перспективу	
ИУК - 6.3. Осознает и реализует возможности непрерывного образования с учетом личных потребностей и требований профессионального рынка труда	
ИОПК - 8.1. Демонстрирует специальные научные знания в педагогической деятельности	Знает: историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования педагогических систем, роль и место образования в жизни общества и

	личности; культурно-исторические, нормативно-правовые, аксиологические, этические, медико-биологические, психологические основы педагогической деятельности; педагогические концепции и теории Умеет: осуществлять педагогическое целеполагание и решать задачи профессиональной педагогической деятельности на основе специальных научных знаний; оценивать результативность своей педагогической деятельности Владеет: владеть алгоритмами и технологиями осуществления профессиональной педагогической деятельности на основе специальных научных знаний; приемами педагогической рефлексии
ИПК - 2.1. Анализирует базовые научно-теоретические подходы к сущности, закономерностям, принципам и особенностям изучаемых явлений и процессов в предметных областях	Знает: специфику применения базовых научно-теоретических подходов в предметных областях. Умеет: формализовать учебную задачу в рамках моделей соответствующих научных дисциплин; формулировать закономерности, сопутствующие моделированию явлений и процессов. Владеет: навыками анализа явлений и процессов, выбора адекватных подходов к решению научных задач в предметных областях.
ИПК - 2.2. Применяет систему базовых научно-теоретических знаний предметных областей в преподавании учебной дисциплины	Знает: содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметных областях. Умеет: использовать базовые предметные научно-теоретические подходы к сущности, закономерностям, принципам и особенностям изучаемых явлений и процессов. Владеет: навыками использования базовых предметных научно-теоретических подходов к сущности, закономерностям, принципам и особенностям изучаемых явлений и процессов для решения профессиональных задач.
ИПК - 2.3. Применяет систему базовых научно-теоретических знаний для организации углубленного изучения предметным областям	Знает: содержание, закономерности и особенности явлений, базовые теории и специальные методы с целью углубленного обучения в предметных областях. Умеет: использовать базовые и специальные научные подходы при углубленном обучении в предметных областях. Владеет: приемами использования базовых и специальных научных подходов для решения профессиональных задач при работе с обучающимися, проявляющими интерес к исследовательской деятельности в предметных областях и углубленному изучению предметов.

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ**

Профиль (направленность)	Семес тр	Всего часов	Количество часов по видам учебной работы					
			Лек.	Практ.	Лаб.	КСР	Сам. работа	Экзаве н / Зачет
	6	180	40	50	0	4	59	27
Итого		180	40	50	0	4	59	27

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Раздел / Тема	Содержание	Количество часов			
			Лекц.	Практ.	Лаб.	Сам. работ
Семестр 6						
6. Квантовая физика						
6.1	Введение.	Предмет и методы квантовой физики. Краткий исторический обзор развития квантовых представлений.	2	0	0	2
6.2	Квантовые свойства излучения.	Фотоэлектрический эффект. Фотоны. Уравнение Эйнштейна. Давление света с квантовой точки зрения. Рентгеновское излучение. Эффект Комптона. Опыт Боте. Применение рентгеновских лучей.	4	6	0	6
6.3	Тепловое излучение.	Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Законы теплового излучения. Формула Планка. Оптические пирометры.	4	10	0	6
6.4	Волновые свойства микрочастиц.	Дифракция микрочастиц. Волновая функция. Принцип суперпозиции. Волна де-Бройля. Соотношения неопределенностей. Измерение физических величин в квантовой механике.	4	4	0	4

6.5	Физика атомов и молекул.	Опыты Резерфорда. Линейчатые спектры атомов. Опыты Франка и Герца. Модель атома водорода Бора-Резерфорда. Спектр атома водорода. Квантование момента импульса. Спин электрона. Магнитный момент электрона. Квантовые числа электрона в атоме водорода. Состояние электрона в многоэлектронном атоме. Принцип Паули. Электронные оболочки. Периодическая система элементов Менделеева.	8	10	0	12
6.7	Физика атомного ядра	Состав ядра. Нуклоны. Изотопы. Заряд и массовое число ядра. Свойства ядерных сил. Энергия связи ядра. Оболочечная и капельная модели ядра.	4	6	0	7
6.8	Естественная радиоактивность.	Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Природа альфа-, бета- и гамма-превращений.	4	4	0	4
6.9	Ядерные реакции.	Ядерные реакции. Примеры ядерных реакций. Деление ядер. Цепная реакция. Реакция синтеза, проблема управляемого термоядерного синтеза.	4	4	0	4
	Физика Элементарных частиц.	регистрации частиц (трековые камеры, фотоэмульсии), источники частиц, ускорители заряженных частиц. Классификация элементарных частиц. Основные характеристики элементарных частиц. Частицы и античастицы. Фундаментальные взаимодействия. Обменный характер фундаментальных взаимодействий. Фундаментальные частицы: кварки, лептоны, частицы-переносчики взаимодействий.				
6.11	Заключение.	Современная физическая картина мира.	2	0	0	2
	Экзамен		0	0	0	27
	Итого		40	50	0	59

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ:

Курсовая работа не предусмотрена.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: Приложение 1.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

9.1. Рекомендуемая литература: Приложение 2.

9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.edu.ru>;
- Физическая энциклопедия [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.femto.com.ua/>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://window.edu.ru/>
- Элементы (популярный сайт о фундаментальной науке) [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://elementy.ru/>
- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>
- Журнал «В мире науки» (электронная версия) [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.sciam.ru/>

9.3. Перечень программного обеспечения:

1. Пакет MicrosoftOffice.
4. Операционная система семейства Windows.
6. Интернет браузер.
7. Программа для просмотра электронных документов формата pdf, djvu.
8. Медиа проигрыватель.
9. Программа 7zip
10. ПакетKasperskyEndpointSecurity 10 forWindows
11. Редактор изображений Gimp.

9.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем: Приложение 3

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

1. Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием видеопроектора и подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
2. Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
3. Аудио, -видеоаппаратура.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудиторные занятия по дисциплине «Общая физика» в АЛТГПУ проводятся в трех формах: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия (в первом из шести семестров).

Лекционные занятия.

Для записи конспектов лекций у студента должна быть тетрадь желательного большого формата, так как в конспектах по физике обязательно присутствуют рисунки, графики и чертежи. Эти элементы должны быть выполнены так, чтобы все детали были видны и все буквы читались. Запись конспекта должна быть разборчивой, но нужно помнить, что пишете вы ее для себя. Обычно лекция, это самое краткое изложение материала по данному вопросу. Если при записи конспекта вы что-то не успели записать – оставьте место, чтобы дописать потом.

Конспект лекций необходимо проработать перед следующей лекцией, поставив вопросы там, где встречаются непонятные места. Ответы на эти вопросы следует найти в рекомендованной литературе или выяснить на консультации у преподавателя. Конспект лекций необходимо дополнять вставками, особенно по вопросам, вынесенным на самостоятельное изучение.

Практические занятия.

Для практических занятий по общей и экспериментальной физике у студента должна быть отдельная тетрадь. При подготовке к практическому занятию студент должен проработать теоретический материал, относящийся к теме занятия. При этом необходимо выяснить физический смысл всех величин, встречающихся в конспекте лекций по данному вопросу.

Кроме этого, необходимо решить домашние задачи, заданные на предыдущем занятии. Для успешного решения домашних задач необходимо просмотреть записи решений задач, выполненных во время практических занятий.

Приступая к решению любой задачи, следует выполнять определенные правила:

- Внимательно прочитать условие задачи.
- Выяснить физический смысл всех величин, о которых идет речь в данной задаче.
- Выполнить чертеж, если это необходимо (чертеж нужен в большинстве задач по физике).
- Записывая данные задачи и решение, следует помнить, что все буквы, встречающиеся в записи решения, кроме общепринятых обозначений и констант должны присутствовать на чертеже или в записи данных. Все другие символы должны быть пояснены при записи решения задачи.
- Решение задач в ВУЗе рекомендуется проводить в общем виде. Вычисляются, как правило, только те величины, которые требуются для ответа на вопрос задачи.
- Прежде чем подставлять данные в расчетную формулу необходимо проверить размерность вычисляемой величины. Если размерность вычисляемой величины правильная – можно проводить вычисления, если нет - следует найти ошибки.
- После проведения вычислений необходимо оценить разумность полученного результата (значение скорости движения тела близкой к скорости света в вакууме – неразумно, неразумно отрицательное значение абсолютной температуры и так далее).
- Если получен неразумный результат, в первую очередь необходимо проверить правильность вычислений. Если вычисления правильные, следует искать ошибки в решении.
- При записи решения задачи необходимо делать пояснения.
- В конце решения должен быть записан ответ на вопрос задачи.

Методические рекомендации обучающимся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения в АлтГПУ определены «Положением об инклюзивном образовании» (утверждено приказом ректора от 25.12.2015 г. № 312/1п). Данным «Положением» предусмотрено заполнение студентом при зачислении в университет анкеты «Определение потребностей обучающихся в создании специальных условий обучения», в которой указываются потребности лица в организации доступной социально-образовательной среды и помощи в освоении образовательной программы.

Под специальными условиями для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Построение образовательного процесса ориентировано на учет индивидуальных возрастных, психофизических особенностей обучающихся, в частности предполагается возможность разработки индивидуальных учебных планов. Реализация индивидуальных учебных планов сопровождается поддержкой тьютора (родителя, взявшего на себя тьюторские функции в процессе обучения, волонтера).

Обучающиеся с ОВЗ, как и все остальные студенты, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом индивидуальных особенностей и специальных образовательных потребностей конкретного обучающегося. Срок получения высшего образования при обучении по индивидуальному учебному плану для лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть при необходимости увеличен, но не более чем на год.

При составлении индивидуального графика обучения для лиц с ОВЗ возможны различные варианты проведения занятий:

- проведение индивидуальных или групповых занятий с целью устранения сложностей в усвоении лекционного материала, подготовке к семинарским занятиям, выполнению заданий по самостоятельной работе. Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения.
- выполнение под руководством преподавателя индивидуального проектного задания, позволяющего сочетать теоретические знания и практические навыки;
- применение мультимедийных технологий в процессе ознакомительных лекций и семинарских занятий, что позволяет экономить время, затрачиваемое на изложение необходимого материала и увеличить его объем;
- дистанционную форму индивидуальных консультаций, выполнения заданий на базе платформы «Moodle». Основным достоинством дистанционного обучения для лиц с ОВЗ является то, что оно позволяет полностью индивидуализировать содержание, методы, формы и темпы учебной деятельности инвалида, следить за каждым его действием и операцией при решении конкретных задач; вносить вовремя необходимые коррекции как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя. Дистанционное обучение также позволяет обеспечивать возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучаемыми, сотрудничество в процессе познавательной деятельности (форум, вебинар, skype-консультирование). Эффективной формой проведения онлайн-занятий являются вебинары, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью сетевого взаимодействия всех участников дистанционного обучения.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации преподаватели, в соответствии с потребностями студента, отмеченными в анкете, и рекомендациями специалистов дефектологического профиля, разрабатывает

фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

Форма проведения текущей аттестации для студентов с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на зачете или экзамене, выполнения задания по самостоятельной работе.

Студент с ограниченными возможностями здоровья обязан выполнять требования образовательных программ, предъявляемые к степени овладения соответствующими знаниями.

Список литературы

Код: 44.03.05

Образовательная программа: Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки): Математика и Физика

Учебный план: МиФ44.03.05-2021-1.plx

Дисциплина: Квантовая физика и физика ядра

Кафедра: Физики и методики обучения физике

Тип	Книга	Количество
Основная	Волков А. Ф. Курс физики: учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования. Том 2, Колебания и волны, Волновая и квантовая оптика, Элементы квантовой механики, Основы физики твёрдого тела, Элементы физики атомного ядра / А. Ф. Волков, Т. П. Лумпиева. — Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2019. — 280 с. — URL: http://www.iprbookshop.ru/105813.html .	9999
Основная	Сарина М. П. Квантовая физика: учебное пособие / М. П. Сарина. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 131 с. — URL: http://www.iprbookshop.ru/91369.html .	9999
Дополнительная	Виноградова Н. Б. Квантовая физика: лабораторный практикум / Н. Б. Виноградова, А. Б. Казанцева. — Москва: Московский педагогический государственный университет, 2015. — 148 с. — URL: http://www.iprbookshop.ru/70124.html .	9999
Дополнительная	Волновая оптика и квантовая физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. И. Кондратьева [и др.] ; Казанский государственный технологический университет. — Казань: КГТУ, 2010. — 160 с. — URL: http://www.iprbookshop.ru/61832.html .	9999
Дополнительная	Квантовая и ядерная физика: сборник задач с решениями / сост. Е. А. Косарева, А. М. Штеренберг, И. А. Данилюк. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 89 с. — URL: http://www.iprbookshop.ru/90517.html .	9999
Дополнительная	Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] : учебное пособие. Раздел 3, Оптика. Раздел 4, Квантовая физика / [Н. В. Соина [и др.]]. — Москва: Прометей, 2013. — 194 с. — URL: http://www.iprbookshop.ru/24021 .	9999
Дополнительная	Шаповалов А. А. Педагогическое конструирование экспериментальных задач по физике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Шаповалов, Л. Е. Андреева ; Алтайский государственный педагогический университет. — Барнаул: АлтГПУ, 2018. — 175 с.: ил. — URL: http://library.altspu.ru/dc/pdf/shapovalov3.pdf .	9999