

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана ФМФ

Ю.К. Пенская

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Избранные главы современной физики

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профили): Математика и Физика

Форма обучения: очная

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры физики и методики обучения физике «10» ноября 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией факультета «10» ноября 2025 г.

1. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОП)

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.02
1.1	Дисциплины (модули) и практики, содержательно связанные с данной дисциплиной (модулем):
1.1.1	Астрофизика

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения в предметной области при решении профессиональных задач	ИПК-1.1 Объясняет (интерпретирует) содержание, сущность, закономерности и особенности явлений и процессов в предметной области ИПК-1.2 Демонстрирует теоретические знания и практические умения в предметной области в объеме, необходимом для решения педагогических, методических, научно-исследовательских и организационно-управленческих задач ИПК-1.3 Применяет навыки комплексного поиска, анализа и систематизации информации по изучаемым проблемам с использованием различных источников, научной и учебной литературы, информационных баз данных, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свою позицию	Знать: важнейшие физические законы и основные методы теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов; Уметь: применить систему знаний о фундаментальных физических законах и теориях для анализа физической сущности явлений и процессов в природе и технике задач, Владеть: способностью к чтению и анализу научной литературы физического и естественно-научного направления,

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

№ п/п	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Всего часов	ПП
Раздел 1. Основания квантовой теории вещества				
1.1	Проблемы в классической физике. /Лек/	7	2	–
1.2	Излучение абсолютно черного тела. Линейчатые спектры атомов. /Пр/	7	4	–
1.3	Теория Бора. Проблемы в боровской теории атома. /Ср/	7	2	–
Раздел 2. Уравнение Шредингера. Волновая функция				
2.1	Волновая функция и ее интерпретация /Лек/	7	2	–
2.2	Стационарное и нестационарное уравнения Шредингера /Пр/	7	4	–
2.3	Операторы физических величин Средние значения физических величин /Ср/	7	2	–
Раздел 3. Основы теории атомов.				
3.1	Атом водорода. Общие свойства решения. /Лек/	7	2	–
3.2	Уровни энергии. Многоэлектронные атомы /Пр/	7	4	–
3.3	Периодическая Система /Ср/	7	1	–
Раздел 4. Квантовая теория химической связи.				
4.1	Уравнение Шредингера для двухатомной молекулы. Разделение электронного и ядерного движения /Лек/	7	2	–
4.2	Ковалентная связь. Ионная связь. Связь Ван-дер-Ваальса. Колебания молекулы /Пр/	7	4	–
4.3	Электронно-колебательные уровни. Диссоциация молекул /Ср/	7	2	–
Раздел 5. Принципы квантовой теории твердого тела.				
5.1	Энергетический спектр электронов в твердом теле. Зоны. Квазичастицы. /Лек/	7	2	–
5.2	Зонная структура и типы проводимости в твердых телах. Электрическое сопротивление в металлах и полупроводниках. /Пр/	7	4	–
5.3	Тепловое расширение твердых тел. Теплопроводность /Ср/	7	1	–
Раздел 6. Магнитные свойства вещества.				
6.1	Диамагнетизм электронов проводимости в металлах. Квантование Ландау. /Лек/	7	2	–

6.2	Явление ферромагнетизма. Теория Вейсса /Пр/	7	4	–
6.3	Фазовые переходы /Ср/	7	1	–
Раздел 7. Оптические свойства вещества				
7.1	Квантование электромагнитного поля. Фотоны. /Лек/	7	1	–
7.2	Диэлектрическая проницаемость /Пр/	7	2	–
7.3	Квантовая теория дисперсии и поглощения света. /Ср/	7	2	–
Раздел 8. Квантовые переходы.				
8.1	Вероятность перехода в единицу времени (золотое правило Ферми). /Лек/	7	1	–
8.2	Разрешенные и запрещенные переходы. Правила отбора /Пр/	7	4	–
8.3	Спонтанные и вынужденные переходы /Ср/	7	1	–
Раздел 9. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц				
9.1	Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Модели ядра. /Лек/	7	1	–
9.2	Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада /Пр/	7	4	–
9.3	Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра. /Ср/	7	2	–
9.4	Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц. /Лек/	7	1	–
9.5	Ядерные реакции и их основные типы. Цепная реакция деления. Реакция синтеза. Проблема управляемых термоядерных реакций /Пр/	7	2	–
9.6	Космическое излучение. Мюоны и их свойства. Мезоны и их свойства. /Лек/	7	1	–
9.7	Классификация элементарных частиц. Кварки. /Ср/	7	2	–
Раздел 10. Современная физическая картина мира				
10.1	Нелинейные оптические свойства. /Лек/	7	1	–
10.2	Условия синхронизма /Ср/	7	2	–

Примечание: ПП – практическая подготовка.

4. ТРУДОЁМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ФОРМАМ КОНТРОЛЯ

Объем в зачетных единицах: 2 з.е., в академических часах: 72 акад. час.

Формы контроля в семестрах:

зачеты 7

Вид занятий	Распределение по семестрам (в академических часах)							
	Итого				7			
	РУП		РПД		РУП		РПД	
	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП
Лекции	18	–	18	–	18	–	18	–
Практические занятия	36	–	36	–	36	–	36	–
Самостоятельная работа	18	–	18	–	18	–	18	–
Итого часов	72	–	72	–	72	–	72	–

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Учебная литература *

№ п/п	Автор(ы), составитель(и)	Заглавие	Издательство, год, количество страниц
1	Кириллова Е. Н.	Физика ядра и элементарных частиц: курс лекций	Томск: Изд-во ТГПУ, 2006. – 263 с.
2	Капитонов И. М.	Введение в физику ядра и частиц: учебное пособие для вузов	Москва: УРСС, 2002. – 381, [2] с.
3	Мандель Б. Р.	Некоторые актуальные проблемы современной науки : учебное пособие : электронный ресурс (https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=233061)	Москва: Директ-Медиа, 2014. – 615 с.

5.2. Перечень электронных образовательных ресурсов, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля) *

1	ЭБС «Айбукс» (http://ibooks.ru/)
---	--

2	Физический департамент (http://www.physicsdepartment.ru/)
3	Электронная библиотека по высшей физике (http://www.mat.net.ua/mat/index-fizika.htm)

5.3. Перечень программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства), используемого при осуществлении образовательного процесса по учебной дисциплине (модулю)

1	Стандартный офисный пакет Свободно распространяемое и/или проприетарное (коммерческое) программное обеспечение, включающее текстовый процессор, табличный процессор, программу подготовки презентаций.
---	---

* Примечание к разделу.

Дата обращения к электронным учебным изданиям (включая электронные издания из электронных библиотечных систем), электронным образовательным ресурсам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам совпадает с датой утверждения рабочей программы учебной дисциплины (модуля).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1. Учебная аудитория для проведения:

- занятий лекционного типа,
- занятий семинарского (практического) типа,
- групповых и индивидуальных консультаций,
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

ОСНАЩЕНИЕ:

Учебная аудитория с презентационным оборудованием (в т.ч. интерактивной доской), оснащенная учебной мебелью и специальными физическими приборами (осциллограф, лазер и др.).

6.2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

ОСНАЩЕНИЕ:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные учебной мебелью. Рабочие места обучающихся оборудованы компьютерной техникой и подключены в локальную вычислительную сеть, в т.ч. с использованием беспроводного Wi-Fi подключения, с возможностью выхода в глобальную сеть Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Комплект свободно распространяемого программного обеспечения или проприетарного (коммерческого) программного обеспечения, включая

- браузер,
- просмотрщики pdf- и djvu-файлов,
- офисный пакет (в т.ч. текстовый процессор, табличный процессор, программа подготовки презентаций).

6.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Методические рекомендации для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля)

Содержание программы дисциплины реализуется посредством лекционных и практических занятий и самостоятельной работы обучающихся. Лекционные занятия направлены на теоретическое и практическое освоение дисциплины. Обучающимся дается перечень источников, с которыми необходимо ознакомиться (обязательная литература по данной дисциплине). На практических занятиях для познавательной активности обучающихся сочетаются словесные, наглядные и практические методы.

Аттестация по предмету осуществляется в форме зачета.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Представлены в Приложении.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины (модуля):

Катаев Сергей Григорьевич, д.т.н., профессор кафедры общей физики

**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Избранные главы современной физики

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

Направленность (профили): Математика и Физика

Форма обучения: очная