

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 экспериментальной физики

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль): Методические системы и технологии в предметном обучении
(математике; физике; информатике; русскому языку и литературе; истории и обществознанию)

Форма обучения: очная

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры физики и методики обучения физике «01» сентября 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией факультета «01» сентября 2025 г.

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

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.04.02
1.1	Дисциплины (модули) и практики, содержательно связанные с данной дисциплиной (модулем):
1.1.1	Производственная педагогическая практика

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-3 Способен осваивать специальные знания в предметной и (или) профессиональной области (ях), осуществлять их критический анализ и создавать на их основе новые знания и (или) технологии и (или) методы профессиональной деятельности по профилю образовательной программы	ИПК-3.1 Определяет на основе специальных научно-теоретических знаний специфику развития конкретных узких направлений развития предметной области или области профессиональной деятельности, формулирует цели и задачи дальнейших исследований ИПК-3.2 Осуществляет исследования в области специальных научно-теоретических знаний, формулирует новые знания прикладного характера и (или) технологии и (или) методы профессиональной деятельности по профилю образовательной программы, осуществляет их апробацию и проводит экспертизу эффективности результатов	Знать: современные тенденции развития образовательной системы Уметь: выстраивать и реализовывать перспективные линии профессионального саморазвития с учетом инновационных тенденций в современном образовании Владеть: способами пополнения профессиональных знаний на основе использования оригинальных источников, в том числе электронных и на иностранном языке, из разных областей общей и профессиональной культуры

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. Полупроводниковая микроэлектроника				
1.1	Квантование энергии. Зонная теория. /Лек/	3	2	–
1.2	Электропроводность металлов и полупроводников. Влияние и роль примесей. /Ср/	3	4	–
1.3	Гальваномагнитные явления. Эффект Холла. Термоэлектрический эффект. Магнетосопротивление. /Лек/	3	2	–
1.4	Принципы работы основных элементов полупроводниковой микроэлектроники. Электронно-дырочный переход. Выпрямление тока /Пр/	3	2	–
1.5	Полупроводниковый диод. Светодиод. Фоторезистор. Транзистор. /Ср/	3	8	–
1.6	Физические основы полупроводникового материаловедения. /Лек/	3	1	–
1.7	Современные технологии производства и сборки полупроводниковых микросхем. Бытовые и промышленные применения микроэлектроники /Ср/	3	4	–
1.8	Эпитаксия. Литография. Интегральные схемы /Ср/	3	4	–
Раздел 2. Нанотехнологии и нанoeлектроника.				
2.1	Макро микро и нано масштабы строения вещества. Квантовый туннельный эффект /Лек/	3	1	–
2.2	Размерное квантование. Классификация наноматериалов. /Пр/	3	2	–
2.3	Нанокристаллические материалы. Технологии получения наноматериалов. /Ср/	3	6	–
2.4	Каскадные лазеры. Оптоэлектроника. Нанокomпьютеры. Микроэлектромеханические системы. /Лек/	3	1	–
2.5	Силовые элементы МЭМС на основе углеродных нанотрубок. Нанопокpытия.. Катализаторы и фильтры /Пр/	3	2	–
2.6	Нанотехнологии в медицине /Ср/	3	8	–
Раздел 3. Квантовая и нелинейная оптика				
3.1	Квантовые усилители и генераторы света. Трехуровневая система. Принципиальная схема лазера /Лек/	3	2	–
3.2	Генерация сверхкоротких оптических импульсов. Фемтосекундная лазерная техника. Многофотонные процессы /Пр/	3	2	–

3.3	Нелинейная рефракция. Лазеры в медицине. Лазерная сварка и отжиг. Перспективы развития /Ср/	3	8	–
Раздел 4. Сверхпроводниковая техника.				
4.1	Феноменологическая теория сверхпроводимости Гинзбурга-Ландау. /Лек/	3	2	–
4.2	Особенности фазового перехода в состояние сверхпроводимости. /Ср/	3	6	–
4.3	Сверхпроводимость и ее макроскопические проявления /Ср/	3	6	–
Раздел 5. Практические применения сверхпроводников				
5.1	Физические основы ЭМР и ЭПР. Теория Блоха. /Лек/	3	1	–
5.2	Принципы томографии. Приложения в области клинической медицины /Ср/	3	6	–
Раздел 6. Современные технологии в вычислительной технике, связи и управлении				
6.1	Принципы хранения и передачи информации. /Лек/	3	1	–
6.2	Современные способы записи, хранения и воспроизведения данных. /Пр/	3	2	–
6.3	Принципы работы сотовой связи /Ср/	3	6	–
Раздел 7. Квантовая информация				
7.1	Закон Мура в развитии вычислительной техники и средств связи. Квантовые компьютеры. /Лек/	3	1	–
7.2	Кубит. Принцип работы квантового компьютера, его принципиальные отличия от классических схем /Пр/	3	2	–
7.3	Физические реализации кубита /Ср/	3	6	–
7.4	Перепутанные квантовые состояния. Квантовая телепортация. Нейрокомпьютер /Пр/	3	2	–
7.5	Проблемы квантовой информации /Ср/	3	8	–

Примечание: ПП – практическая подготовка.

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

Объем в зачетных единицах: 3 з.е., в академических часах: 108 акад. час.

Формы контроля в семестрах:

зачеты 3

Вид занятий	Распределение по семестрам (в академических часах)							
	Итого				3			
	РУП		РПД		РУП		РПД	
	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП
Лекции	14	–	14	–	14	–	14	–
Практические занятия	14	–	14	–	14	–	14	–
Самостоятельная работа	80	–	80	–	80	–	80	–
Итого часов	108	–	108	–	108	–	108	–

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	Капитонов И. М.	Введение в физику ядра и частиц: учебное пособие для вузов	Москва: УРСС, 2002. – 381, [2] с.
2	Дробот П. Н.	Нанoeлектроника: учебное пособие : электронный ресурс (http://www.iprbookshop.ru/72141.html)	Томск: ТУСУР, 2016. – 286 с.
3	Светухин В. В., Тихончев М. Ю., Балашов А. Н., Костишко Б. М.	Моделирование радиационной повреждаемости металлов методом молекулярной динамики: учебно-методический комплекс	Ульяновск: Изд-во УлГУ, 2006. – 68 с.

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

1	Светличный, А.М. Фотонно-стимулируемые технологические процессы микро- и нанотехнологии (http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500090)
2	Беззубцева, М.М. Нанотехнологии в энергетике (http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276905)

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

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 44.04.01 Педагогическое образование

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

Катаев Сергей Григорьевич, д.т.н., профессор

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

Избранные главы экспериментальной физики

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль): Методические системы и технологии в предметном обучении
(математике; физике; информатике; русскому языку и литературе; истории и обществознанию)

Форма обучения: очная