

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.



*подпись*

28 » \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.10 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ**

Направление подготовки 03.04.02 Физика

Направленность Медицинская физика

Форма обучения очно-заочная

Квалификация магистр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Современные проблемы физики» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 03.04.02 Физика (профиль "Медицинская физика")

Программу составил:  
Кузьмин О.В., к.т.н., ст. преподаватель

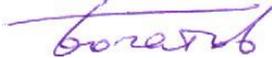


---

подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физики и информации-онных систем  
протокол № 14 «16» апреля 2021  
г. Заведующий кафедрой  
(разработчика)

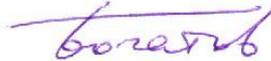
Богатов Н.М.  
фамилия, инициалы



---

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии  
факультета Физико-технический факультет  
протокол № 13 «16» апреля 2021 г.  
Председатель УМК факультета Богатов Н.М.  
фамилия, инициалы



---

подпись

Рецензенты:

Абушкевич В.Г., д.м.н., профессор кафедры нормальной физиологии ФГБОУ ВО КГМУ

Григорьян Л.Р., Генеральный директор ООО НПФ «Мезон»

## **1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).**

### **1.1. Цель освоения дисциплины.**

Цель освоения дисциплины «Современные проблемы физики»: выработка умений самостоятельно разбираться и непредвзято ориентироваться в передовых идеях и самых последних достижениях современной теоретической и экспериментальной физики; формирование у студентов представлений об основных понятиях и фундаментальных концепциях наиболее активно развивающихся и многообещающих областей современной физики, расширение научного кругозора начинающих исследователей; формирование у студентов общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.02 «Физика».

### **1.2. Задачи дисциплины.**

В задачи дисциплины входят: углубленное изучение математического аппарата физики и физических явлений, выработка навыков и умений в решении физических проблем.

Воспитательная задача дисциплины заключается в создании у студентов навыка самостоятельной исследовательской работы. Выпускник должен научиться быстро овладевать принципиально новой информацией, осваивать её и понимать, как можно применить полученные знания к вновь возникающим проблемам.

### **1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Современные проблемы физики» входит перечень дисциплин вариативной части образовательной программы обучения по направлению подготовки 03.04.02 «Физика». Изучение курса предполагает наличие основных знаний по дисциплинам «Общая физика» и «Теоретическая физика». Освоение дисциплины необходимо для подготовки магистров к самостоятельной эффективной работе в области фундаментальных и прикладных направлений научных исследований.

### **1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

№ п.п.	Код компетенции и по ФГОС	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК 1	способность к абстрактному	базовые понятия об объектах	применять естественнонау	навыками структурирова

№ п.п.	Код компетенции по ФГОС	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		мышлению, анализу, синтезу	изучения, методы исследования, современные концепции, достижения и ограничения естественных наук	чные знания в учебной и профессиональной деятельности	ния естественнонаучной информации
2.	ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	базовые понятия об объектах изучения, методы исследования, современные концепции, достижения и ограничения естественных наук	применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности	навыками структурирования естественнонаучной информации
3.	ОП К-1	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	методы экспериментальных исследований в физике, возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения физических исследований	использовать возможности современных методов физических исследований для решения физических задач	методами компьютерного моделирования различных физических процессов, навыками работы с современной аппаратурой
4.	ОП К-2	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и	методы экспериментальных исследований в физике, возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения физических	использовать возможности современных методов физических исследований для решения физических задач	методами компьютерного моделирования различных физических процессов, навыками работы с современной аппаратурой

№ п.п.	Код компетенции и по ФГОС	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		культурные различия	исследований		
5.	ОП К-4	способность адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности	методы экспериментальных исследований в физике, возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения физических исследований	осуществлять выбор оборудования и методик для решения конкретных задач, эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование	методами компьютерного моделирования различных физических процессов, навыками работы с современной аппаратурой
6.	ОП К-5	способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности	теоретические основы физических методов исследования	применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности	профессиональными знаниями теории и методами физических исследований навыками структурирования естественнонаучной информации
7.	ОП К-7	Способность демонстрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории и методологии физики	теоретические основы физических методов исследования	использовать возможности современных методов физических исследований для решения физических задач	профессиональными знаниями теории и методами физических исследований
8.	ПК-6	способностью методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и	базовые понятия об объектах изучения, методы исследования, современные концепции,	применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности	навыками структурирования естественнонаучной информации

№ п.п.	Код компетенции и по ФГОС	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособиями при реализации программ бакалавриата в области физики	достижения и ограничения естественных наук		
9.	ПК-7	способностью руководить научно-исследовательской деятельностью в области физики обучающихся по программам бакалавриата	базовые понятия об объектах изучения, методы исследования, современные концепции, достижения и ограничения естественных наук	применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности	навыками структурирования естественнонаучной информации

## 2. Структура и содержание дисциплины. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Распределение трудоёмкости:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		5	—		
<b>Контактная работа, в том числе:</b>					
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>24</b>	<b>24</b>			
Занятия лекционного типа	12	12	-	-	-
Лабораторные занятия	-	-	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	12	12	-	-	-
	-	-	-	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>					

Контроль самостоятельной работы (КСР)						
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>						
Проработка учебного (теоретического) материала		60	60	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		15	15	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		8,8	8,8	-	-	-
<b>Контроль:</b>						
Подготовка к экзамену						
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>24,2</b>	<b>24,2</b>			
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			

## 2.2. Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы изучаемой дисциплины:

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Предмет и структура современной физики		2	2	-	10
2.	Физика Земли и околоземного пространства		2	4	-	20
3.	Современная физика конденсированного состояния		4	2	-	20
4.	Проблемы физики высоких энергий и элементарных частиц		2	2	-	20
5.	Современные проблемы лазерной физики		2	2	-	13,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>		12	12	-	83,8

## 2.3. Содержание разделов дисциплины.

### 2.3.1. Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Предмет и структура современной физики	Основные этапы развития физики; фундаментальные теории физики; современная экспериментальная физика, физика элементарных частиц, физика ядра, астрофизика, оптика и квантовая	Контрольные вопросы (КВ) / тестирование (Т)

		электроника, физика плазмы, физика твердого тела; нерешенные проблемы физики, связь физики с другими науками	
2.	Физика Земли и околоземного пространства	Современные проблемы астрономии, астрофизики и исследования космического пространства, природа и динамика земных и солнечных магнитных полей, ионосферное распространение радиоволн	КВ / Т
3.	Современная физика конденсированного состояния	Поверхностные поляритоны, экситоны, перенос энергии электронными возбуждениями в конденсированной среде, спектроскопия и динамика возбуждений в конденсированных молекулярных системах	КВ / Т
4.	Проблемы физики высоких энергий и элементарных частиц	Нарушение симметрии электрослабого взаимодействия, кризис спина протона, квантовая хромодинамика в непертурбативном режиме, гипотетические частицы	КВ / Т
5.	Современные проблемы лазерной физики	Современные проблемы физики сверхсильных световых полей, актуальные проблемы оптики и лазерной физики, фундаментальные проблемы взаимодействия излучения с веществом	КВ / Т

### 2.3.2. Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Предмет и структура современной физики	Связь физики с другими науками: физика и информатика, физика и биология, физика и медицина, физика и техника	КВ / Т
2.	Физика Земли и околоземного пространства	Происхождение, строение и эволюция Вселенной, природа темной материи и темной энергии, исследование экзопланет	КВ / Т
3.	Современная физика конденсированного состояния	Фазовые переходы и спонтанное нарушение симметрии, фрактальные системы в природе и их необычные физические свойства, нанofизика и квантовый транспорт	КВ / Т
4.	Проблемы физики высоких энергий и элементарных частиц	Физика высоких энергий и ускорители, масса нейтрино, сильная СР-проблема и аксионы, гипотетические частицы	КВ / Т
5.	Современные проблемы лазерной физики	Генерация высоких оптических гармоник и суперконтинуума, поглощение и релаксация энергии лазерного излучения в полупроводниках и металлах, парадокс Эйнштейна-Подольского-Розена,	КВ / Т

		квантовая криптография	
--	--	------------------------	--

### 2.3.3. Лабораторные занятия.

Лабораторные работы по данному курсу согласно учебному плану не предусмотрены.

### 2.3.4. Прикладная тематика курсовых работ (проектов).

Курсовые проекты не предусмотрены.

## 2.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Работа с научной литературой, подготовка презентаций	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, ФГБОУ ВО «КубГУ», 2012. - 33 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

## 3. Образовательные технологии.

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий: дискуссия, разбор конкретных ситуаций, творческие задания, мозговой штурм.

Большая часть лекций и практические занятия проводятся с использованием мультимедийных средства воспроизведения, позволяющего слушателю воспринимать особенности изучаемого курса, зачастую играющие решающую роль в понимании и восприятии, а так же формировании профессиональных компетенций.

По изучаемой дисциплине студентам предоставляется возможность открыто пользоваться (в том числе копировать на личные носители информации)

подготовленными ведущим данную дисциплину лектором материалами в виде электронного комплекса сопровождения, включающего в себя: электронные конспекты лекций; электронные варианты учебно-методических пособий.

Дополнительная форма контроля эффективности усвоения материала и приобретения практических навыков заключается в открытой интерактивной защите самостоятельной работы, подготовленной в виде презентации, на устном выступлении перед аудиторией сокурсников.

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

– усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и путем подготовки докладов;

– консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

##### **4.1. Фонд оценочных средств для текущего контроля.**

Для оценки текущего уровня знаний студентов проводится коллоквиум. Примеры контрольных вопросов коллоквиума:

1. Связь физики с другими науками и техникой.
2. Квантовый компьютер.
3. Высокотемпературная сверхпроводимость.
4. Темная материя (скрытая масса) и темная энергия
5. Физический вакуум.
6. Вселенная, Галактика, Солнечная система, планеты - основные гипотезы происхождения и эволюции.
7. Методы исследования космического излучения.
8. Природа первичного космического излучения.
9. Межпланетное магнитное поле.
10. Фотонные кристаллы и метаматериалы.
11. Топологические изоляторы.
12. Полупроводниковые и графеновые двумерные электронные системы.
13. Стандартная космологическая модель Большого Взрыва.
14. Нейтринная астрономия.
15. Оптические бистабильные и мультистабильные системы.
16. Перепутанные состояния света.
17. Оптическое моделирование нейронных сетей.

## 18. Оптические логические элементы.

### 4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится по результатам текущего контроля. В некоторых случаях в качестве оценочных средств используется устное собеседование по темам, охватывающим материалы всего курса.

Форма промежуточной аттестации - зачет.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

## 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

### 5.1. Основная литература:

1. Пономарев, Л.И. Под знаком кванта [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2007. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2282>
2. Владимиров, Ю.С. Метафизика [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 590 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84099>
3. Владимиров, Ю.С. Геометрофизика [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 543 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70700>
4. Бинги, В.Н. Принципы электромагнитной биофизики [Электронный ресурс] : монография — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 592 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5259>
5. Баграташвили, В.Н. Лазерная инженерия хрящей [Электронный ресурс] / В.Н. Баграташвили, Э.Н. Соболев, А.Б. Шехтера. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2006. — 486 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2666>
6. Фотоника биоминеральных и биомиметических структур и материалов [Электронный ресурс] : монография / Ю.Н. Кульчин [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2690>
7. Степанов, Е.В. Диодная лазерная спектроскопия и анализ молекул-биомаркеров [Электронный ресурс] : монография — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2329>

8. Фотоника биоминеральных и биомиметических структур и материалов [Электронный ресурс] : монография / Ю.Н. Кульчин [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2690>
9. Свищев, Г.М. Конфокальная микроскопия и ультрамикроскопия живой клетки [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 120 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5292>

**а. Дополнительная литература:**

1. Современные проблемы физики, биофизики и инфокоммуникационных технологий: материалы Всероссийской заочной научно-практической конференции / ред. В. И. Ксенофонов - Краснодар: ЦНТИ, 2013. – 268 с.

2. Богословский, Г. Финслерова геометрия и современные проблемы теоретической и экспериментальной физики / Г. Богословский, В. Гладышев, Д. Павлов // Вестник Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана. Серия «Естественные науки». 2009. - С. 119-127.

3. Вальмиспилд В.Н., Колбасина И.В., Сорокин А.В. Перспективы развития физики космоса на фоне достижений в космической технике и технологий 2012. №№2. С. 447-448.

4. Чиссов, В. Интеграция медицинской физики как фактор развития клинической онкологии / В. Чиссов // Альманах клинической медицины. - 2006. - С. 160.

5. Пенроуз, Р. Циклы времени. Новый взгляд на эволюцию Вселенной / Р. Пенроуз; пер. А.В. Хачоян. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 334 с.

**2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):**

№	Ссылка	Пояснение
1.	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a>	VOOK.ru – электронная библиотечная система (ЭБС) современной учебной и научной литературы. Библиотека VOOK.ru содержит актуальную литературу по всем отраслям знаний, коллекция пополняется электронными книгами раньше издания печатной версии.
2.	<a href="http://www.ibooks.ru">http://www.ibooks.ru</a>	Айбукс.ру – электронная библиотечная система учебной и научной литературы. В электронную коллекцию включены современные учебники и пособия ведущих издательств России.
3.	<a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a>	Платформа ScienceDirect обеспечивает всесторонний охват литературы из всех областей науки, предоставляя доступ к более 2500 наименований. журналов и книг.
4.	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>	База данных Scopus индексирует более 18 тыс. наименований журналов от 5 тыс. международных издательств, включая более 300 российских журналов.
5.	<a href="http://www.scirus.com">http://www.scirus.com</a>	Scirus – бесплатная поисковая система для поиска научной информации.
6.	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека (НЭБ) содержит

### **3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

На самостоятельную работу студентов отводится 50% времени от общей трудоемкости дисциплины. Сопровождение самостоятельной работы студентов организовано в следующих формах:

1. Выполнение теоретических заданий по изучаемому разделу дисциплины.
2. Проверка знаний студента основана на контрольных вопросах, приведенных в описании работы и дополнительных вопросах, касающихся соответствующих разделов дисциплины.
3. Усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы.
4. Консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

Сопровождение самостоятельной работы студентов организовано в следующих формах:

- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и осуществляемое путем написания реферативных работ;
- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

К средствам обеспечения освоения дисциплины «Системный анализ» также относится:

- контрольные вопросы по разделам учебной дисциплины;
- набор тем для дополнительного исследования по разделам учебной дисциплины.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

### **4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости).**

#### **а. Перечень информационных технологий:**

1. Использование ресурсов свободного доступа ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
2. Социальные сети информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

3. Программы голосовой и видеосвязи информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

**в. Перечень программного обеспечения:**

1. Операционная система MS Window.
2. Офисные приложения MS Office и MS Excel.
3. ПО для организации безопасного доступа в Интернет.

**5. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой. Стенды и установки для демонстраций опытов и физических явлений.
2.	Семинарские занятия	Помещение, оснащенное посадочными местами для учебной работы и презентационной техникой.