

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра физики и технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе

И.О. Петрищев
« 30 » августа 2017 г.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ

Программа учебной дисциплины вариативной части

для направления подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
(шифр и наименование)
направленность (профиль) образовательной программы
Информатика. Иностранный язык
(очная форма обучения)

Составитель: Кошелев Н.А, канд. физ.-
мат. наук, доцент кафедры физики и
технических дисциплин

Рассмотрено и утверждено на заседании ученого совета факультета физико-
математического и технологического образования, протокол
от « 04 » июля 2017 г. № 11

Ульяновск, 2017

1. Наименование дисциплины

Дисциплина «Актуальные вопросы современных физических исследований» включена в вариативную часть Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профили) образовательной программы «Информатика. Иностранный язык», очной формы обучения.

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

Целью освоения дисциплины «Актуальные вопросы современных физических исследований» является:

- познакомить студентов с основными понятиями и методами современной космологии.

Задачей курса является:

- помочь студентам получить начальные навыки исследовательской работы в области теоретической физики.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Актуальные вопросы современных физических исследований»

Этап формирования	теоретический	модельный	практический
Компетенции	знает	умеет	владеет
готовность	ОР-1	ОР-2	ОР-3
реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями соответствующих образовательных стандартов. программ по	нормативно-правовую и концептуальную базу содержания программ по предмету в соответствии с требованиями обучения; сущность образовательных стандартов. программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов.	определять структуру и содержание образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов. программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов.	методами планирования образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов и

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы Дисциплина «Актуальные вопросы современных физических исследований» является дисциплиной по выбору вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Информатика. Иностранный язык», очной формы обучения. (Б1.В.ДВ.6.2 Актуальные вопросы современных физических исследований).

Дисциплина предназначена для подготовки специалистов в области преподавания физики и опирается на результаты обучения, сформированные в рамках курсов «Механика», «Квантовая механика», «Основы теоретической физики». Курс является важным инструментом формирования современного научного понимания физических явлений, а также важным элементом современного физического образования. Дисциплина читается в 6 семестре.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Номер семестра	Учебные занятия						промежуточные
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоятельная работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач.	Часы					
6	1	36	2	-	-	34	Курсовая работа
Итого:	1	36	2	-	-	34	Курсовая работа

аттес

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий, оформленных в виде таблицы:

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения					Контроль
	Лекц. занятия	Лаб. занятия	Практ. занятия	Самост. работа	Объем уч. раб. с прим. интеракт. форм	
Тема 1. Векторы в евклидовом пространстве.	1			4		
Тема 2. Элементы специальной теории относительности.	1			10		
Тема 3. Элементы общей теории относительности.				10		
Тема 4. Элементы космологии.				10		
ИТОГО	2			34		курсовая работа

5.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Тема 1. Векторы в евклидовом пространстве.

Вектор как направленный отрезок. Базисные вектора, компоненты вектора. Векторное и скалярное произведение в декартовой системе координат в трехмерном пространстве. Закон преобразований координат вектора при смене базиса. Криволинейные системы координат. Параллельный перенос вектора в декартовой и в криволинейных системах координат. Коэффициенты связности. Операции векторного анализа в трехмерном пространстве.

Тема 2. Элементы специальной теории относительности.

Постулаты специальной теории относительности. Бесконечно малые преобразования Лоренца (с выводом), преобразования Лоренца при движении с конечной скоростью. Векторы в специальной теории относительности. Понятие тензора. Инвариантность 4интервала. Пространство Минковского, метрический тензор Минковского. Поднимание и опускание индексов. 4-скорость, закон преобразования 4-скорости (с выводом). 4-импульс.

Тема 3. Элементы общей теории относительности.

Понятие вектора в общей теории относительности. Тензоры в общей теории относительности. Линейный элемент и метрический тензор. Метрический тензор в пространственно-плоской вселенной. Масштабный фактор, физический смысл космического масштабного фактора. Космологический горизонт.

Тензор энергии-импульса идеальной жидкости.

Тензор Эйнштейна для случая пространственно-плоской вселенной: подсчет коэффициентов связности, компонент тензора Риччи, скалярной кривизны, компонент тензора Эйнштейна. Общие уравнения Эйнштейна, уравнения Фридмана для случая пространственно-плоской вселенной.

Тема 4. Элементы космологии.

Уравнения Фридмана для случая пространственно-плоской вселенной. Их решение на стадии преобладания пыли, на стадии преобладания излучения. Космологические расширение, возраст Вселенной. Стандартная космологическая модель. Проблемы теории Большого Взрыва.

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

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения заданий по дисциплине.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- самостоятельное изучение литературы по теме занятий;
- выполнение домашних заданий;
- оформление курсовой работы.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-1 Написание курсовой работы.

Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся

1. Кошелев Н.А., Николаев А. В., Червон С.В. Основы f(R) теории гравитации : учебное пособие / ФГБОУ ВПО "УлГПУ им. И. Н. Ульянова". - Ульяновск : ФГБОУ ВПО "УлГПУ им. И. Н. Ульянова", 2015. - 38 с.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Организация и проведение аттестации бакалавра

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

7.1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели формирования компетенции - образовательные результаты (ОР)		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-1 готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Теоретический (знать) нормативно-правовую и концептуальную базу содержания предпрофильного и профильного обучения; сущность и структуру образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов.	ОР-1		

	<p>Модельный (уметь) определять структуру и содержание образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов.</p>		ОР-2	
	<p>Практический (владеть) методами планирования образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов.</p>			ОР-3

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

№ п /п	РАЗДЕЛЫ (ТЕМЫ) ДИСЦИПЛИНЫ	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Показатели формирования компетенции (ОР)		
			1	2	3
			ПК-1		
1	Векторы в евклидовом пространстве.	ОС-1			
2	Элементы специальной теории относительности.	ОС-1			
3	Элементы общей теории относительности.	ОС-1	+	+	+
4	Элементы космологии.	ОС-1	+	+	+
	Промежуточная аттестация	ОС-2 защита курсовой работы			

Оценочным средством текущего оценивания является выполнение курсовой работы, защита реферата, тест по аппаратному обеспечению. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра.

Критерии и шкалы оценивания

ОС-1

Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Степень готовности курсовой работы.	Теоретический (знать)	
Всего:		

ОС-2 Защита курсовой работы

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Качество курсовой работы.	Теоретический (знать)	100
Всего:		100

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ

1. Стандартные проблемы теории Большого Взрыва и их качественное решение в инфляционной космологии.
2. Тензор энергии-импульса в релятивистской теории.
3. Компьютерное моделирование поля рассеяния когерентных оптических фотонов в ближней зоне квантово-размерных структур из диполь-дипольно взаимодействующих атомов с учётом эффекта ближнего поля в области оптических размерных резонансов
4. Физические особенности оптической микроскопии ближнего поля рассеяния лазерного излучения в ближней зоне наноструктурных островковых плёнок Ge на Si в области оптических размерных резонансов
5. Оптическая микроскопия поверхности наноструктур в ближней зоне поля рассеяния лазерного излучения
6. Исследование квантовых эффектов в зависимости от степени защиты сложных систем для схем квантовой криптографии в линиях связи на каналах с шумом, блоком коррекции ошибок и оценки квантовой сложности в численных расчётах
7. Оптический эффект Штарка в квантовых вычислениях
8. Эффект Зеемана в квантовых вычислениях
9. Решение уравнений Шрёдингера и Дирака для трёхмерного и двумерного атомов водорода
10. Проблема двух электронов в квантовой механике, резонансное взаимодействие водородоподобных атомов во внешнем поле оптических фотонов и реалистические схемы квантовых компьютеров

11. Решение уравнения Дирака для атома водорода
12. Решение уравнения Шрёдингера для атома гелия
13. Численное моделирование однокубитовых логических элементов CNOT на электронных спинах системы электронов из резонансно взаимодействующих примесных ридберговских атомов, охлаждённых лазерным излучением
14. Метод квазичастиц в твердотельной наноэлектронике. Исследование магнитных размерных резонансов в системе поляритонов и магнонов внутри полупроводниковых наноструктур
15. Исследование волновых функций экситона и биэкситона в полупроводниковой квантовой нити
16. Исследование волновых функций электрона из водородоподобного атома в квантовой нити и приложения к квантовым вычислениям
17. Исследование волновых функций атомных электронов в квантовых компьютерах
18. Аннигиляционный лазер на атомах позитрония
19. Исследование аннигиляции атома позитрония в поле собственных и внешних фотонов
20. Нанотехнологии в оптике
21. Взаимодействие атомов в квантовых точках Ge/Si

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.6 программы.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1.	курсовая работа	Оценивается степень готовности и качество выполнения курсовой работы. На начальном этапе отчет представляется устно, научный руководитель обязан осудить со студентом возникшие проблемы. Финальный отчет представляется в письменном виде. Текущий контроль проводится в течение выполнения курсовой работы.	Примерные темы курсовой работы

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплин

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов
1.	Посещение лекций	0
2.	Защита курсовой работы	100

Итого: 1 зачётная единица	100
---------------------------	-----

Критерии оценивания курсовой работы

Критериями оценки деятельности студента в рамках курсовой работы являются - уровень знаний, умений и навыков студента по дисциплине, в рамках которой выполняется курсовая работа,

- умение изучать и обобщать литературные источники в соответствующей области знаний, - способность самостоятельно проводить научные исследования, систематизировать и обобщать фактический материал,
- умение самостоятельно обосновывать выводы, практические рекомендации по результатам научно-исследовательской работы.

Оценка знаний и умений студента при защите курсовых работ производится комиссией на основе нормативных критериев, установленных Государственным Комитетом Российской Федерации по высшему образованию. Они следующие:

1. Оценка "отлично" - выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логично его излагающему, в ответе которого тесно связываются теория с практикой. При этом студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практической работы.

2. Оценка "хорошо" выставляется твёрдо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающему его, не допускающему существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми знаниями и приемами их выполнения.

3. Оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических работ по данному предмету.

4. Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно с большим затруднением формулирует практические задания.

Курсовая работа оценивается с учётом качества её содержания, оформления и характера защиты только членами комиссии по защите курсовых работ. Вмешательство в процесс оценки курсовых работ каких-либо иных лиц запрещается.

Оценка курсовой работы объявляется председателем комиссии по защите курсовых работ публично.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Ландау Л. Д. Теоретическая физика : в 10 т. : [учеб. пособие для физ. спец. ун-тов]. Т. II : Теория поля. - 8-е изд., стер. / Е. М. Лифшиц; под ред. Л.П. Питаевского. - Москва : Физматлит, 2003. - 533 с. : ил. - ISBN 5-9221-0056-4
2. Беляков, Н. С. TEX для всех. Оформление учебных и научных работ в системе LATEX / Н. С. Беляков, В. Е. Палош, П. А. Садовский. - Москва : Либликом, 2009. - 208 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447830>.
3. Краткий курс общей физики : учебное пособие / И. А. Старостина, Е. В. Бурдова, О. И. Кондратьева и др. ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 377 с. - ISBN 978-5-7882-1691-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428788>.

Дополнительная литература

1. Хавруняк, В. Г. Курс физики: учебное пособие / В. Г. Хавруняк. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с. - ISBN 978-5-16-006395-9. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=375844>.
2. Золотарев, А. А. Инструментальные средства математического моделирования: учебное пособие / А. А. Золотарев, А. А. Бычков, Л. И. Золотарева. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2011. - 90 с. ISBN 978-5-9275-0887-7. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=556187>.
3. Радаева, Я. Г. Word 2010: способы и методы создания профессионально оформленных документов : учебное пособие / Я. Г. Радаева. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. - 159 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=773478>.
4. Требования к оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ [Текст] : методические рекомендации / ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», сост.: Е.П. Насырова, Н.Н. Сергеева. – Ульяновск : ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2016. – 22 с.

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

1. Кондрашев А. И., Романова Н. Ю. Оформление и защита дипломных и курсовых работ: Методические указания для студентов физического факультета. Красноярск: Краснояр. гос. ун-т, 2005. - 15 с. (Электронный ресурс. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/994/38994>, свободный).

*Электронные библиотечные системы (ЭБС), с которыми сотрудничает
«УлГПУ им. И.Н. Ульянова»*

№	Название ЭБС	№, дата договора	Срок использования	Количество пользователей
1	«ЭБС ZNANIUM.COM»	Договор № 2304 от 19.05.2017	с 31.05.2017 по 31.05.2018	6 000

2	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 1966 от 13.11.2017	с 22.11.2017 по 21.11.2018	8 000
3	ЭБС elibrary	Договор № 223 от 09.03.2017	С 09.03.2017 до 09.03.2018	100%

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Образовательный процесс обеспечивается достаточной информационнобиблиографической базой, современными техническими средствами, информационными и коммуникационными технологиями.

В процессе проведения учебных занятий могут быть использованы мультимедийные технологии, аудиоаппаратура, видеоаппаратура.

Для подготовки к учебным занятиям используются университетский библиотечный фонд, кафедральная библиотека, современные информационные и коммуникационные технологии (Интернет), при необходимости аудио- и видеотека, видеокамера, фотоаппаратура, компьютерная и копировальная техника.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование специальных* помещений и помещений для	Оснащенность специальных помещений и помещений для	Перечень лицензионного программного обеспечения.
самостоятельной работы	самостоятельной работы	Реквизиты подтверждающего документа

<p>Аудитория № 303 Аудитория для семинарских и практических занятий. ТАВСО</p>	<p>Стол ученический двухместный – 9 шт, стол ученический одноместный лабораторный – 3 шт., тумба компьютерная – 1 шт., стол преподавателя однотумбовый – 1 шт., стул мягкий кожаный – 1 шт., стул ученический – 24 шт., шкаф закрытый (ВА0000001395, ВА0000003694) – 5 шт., шкафтумба – 1 шт., доска зелёная (металл, 3 секции) (ВА0000003465) – 1 шт., доска зелёная (металл, 1 секция) – 1 шт.</p> <p>Основное оборудование: Тюнер Т-101-стерео (1343697, 1342413) – 2 шт., Проектор ЛЭТИ-60М (13415958) – 1 шт., Телескоп цифровой астрономический Highpag E.Teiescope TS -E 004 (ВА0000001621) – 1 шт., Диапроектор Лектор 600 (1341802, 13411741) – 2 шт., Panasonic NV-SJ50 (3417157) – 1 шт., Проектор Optoma (3414227) – 1 шт., Музыкальный центр Sony (3417197) – 1 шт., Видеомагнитофон LG CL112TW (3417001a) – 1 шт., Видеомагнитофон Funau – 1 шт., Ноутбук RoverBook – 1 шт., Видеокамера Sony handycam (9417637) – 1 шт., DWD ВВК (9417634) – 1 шт., Видеокамера Sony Digital Handycam TRV 147 E – 1 шт., Кинопроектор ЛОМО (13415913) – 1 шт., Телескоп цифровой – 1 шт Лэти 60м (13415947) – 1 шт., Лектор 600 (1342404) – 1 шт., Кинопроектор Украина (1341373) – 1 шт., Кодоскопы – 3 шт.,</p>	
--	---	--