

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:

Декан физико-математического
факультета



Н.Б. Федорова

«31» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экспериментальные методы исследования

Уровень основной профессиональной образовательной программы

бакалавриат

Направление подготовки 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль) подготовки Физическая электроника

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП нормативный – 4 года

Факультет (институт) Физико-математический

Кафедра общей и теоретической физики и методики преподавания физики

Рязань 2020

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) в основу положены:

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика, утвержденный приказом Минобрнауки России от «12_» марта 2015 г. №204

2. Учебный план направления подготовки 16.03.01 Техническая физика,
(указывается код и наименование направления подготовки)
направленность (профиль) Физическая электроника

одобрен Ученым советом РГУ имени С.А. Есенина
от «_» _____ 20__ Протокол № _____

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры
общей и теоретической физики и МПФ
от «31_» августа 2020 года Протокол №1

Заведующий кафедрой _____ О.Е. Трунина

Рабочая программа дисциплины одобрена Учебно-методическим советом физико-математического факультета
от «31_» _____ августа 2020 Протокол №1

Председатель Учебно-методического совета физико-математического факультета
_____ О.В. Кузнецова
)

Разработчики _____

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Экспериментальные методы исследования» являются формирование у обучающихся компетенций в процессе знакомства студентов с достижениями современной физики, формирования мировоззрения студентов, целостности восприятия окружающего мира, понимания фундаментальных законов природы и приобретение навыков экспериментального исследования физических процессов, освоение методов получения и обработки эмпирической информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина «Экспериментальные методы исследования»

относится к базовой части Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

«Математика»

«Физика»

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

Выпускная квалификационная работа

2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	способы профессионального роста и саморазвития	анализировать популярную информацию о недавно открытых физических явлениях и новых изобретениях, аргументировать научную позицию при анализе антинаучных утверждений	основными методами получения информации по вопросам современной физики, владеть навыками обобщения и анализа полученной информации
2.	ОПК-3	Способность к экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности».	методы физических исследований, получения и обработки эмпирической информации	спланировать необходимый физический эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее, использовать методы анализа физических явлений, расчетных процедур и алгоритмов, наиболее широко применяемых в физике	навыками обработки информации, полученной при проведении эксперимента, подсчета погрешностей при прямых и косвенных измерениях

2.5 Карта компетенций дисциплины

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ					
Цель дисциплины		формирование у обучающихся компетенций в процессе знакомства студентов с достижениями современной физики, формирования мировоззрения студентов, целостности восприятия окружающего мира, понимания фундаментальных законов природы и приобретение навыков экспериментального исследования физических процессов, освоение методов получения и обработки эмпирической информации.			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общекультурные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	Знать способы профессионального роста и саморазвития. Уметь анализировать популярную информацию о недавно открытых физических явлениях и новых изобретениях, аргументировать научную позицию при анализе антинаучных утверждений. Владеть основными методами получения информации по вопросам современной физики, владеть навыками обобщения и анализа полученной информации.	Путем проведения лекционных, лабораторных занятий, организации самостоятельных работ.	Защита лабораторных работ, коллоквиум, экзамен.	Пороговый Способен с работать с современной естественнонаучной информацией Повышенный Способен самостоятельно собирать, обобщать и обрабатывать информацию по естественнонаучным вопросам
Общепрофессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				

ОПК-3	<p>способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знать методы физических исследований, получения и обработки эмпирической информации. Уметь спланировать необходимый физический эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее, использовать методы анализа физических явлений, расчетных процедур и алгоритмов, наиболее широко применяемых в физике. Владеть навыками обработки информации, полученной при проведении эксперимента, подсчета погрешностей при прямых и косвенных измерениях</p>	<p>Путем проведения лекционных, лабораторных занятий, организации самостоятельных работ.</p>	<p>Защита лабораторных работ, коллоквиум, экзамен.</p>	<p>Пороговый Способен работать с современной естественно-научной информацией по экспериментальным методам научных физических исследований. Повышенный Способен самостоятельно собирать, обобщать и обрабатывать информацию по экспериментальным методам научных физических исследований.</p>
-------	---	---	--	--	--

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		№ 7 часов	
1	2	3	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54	54	
В том числе:			
Лекции (Л)	18	18	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	36	36	
Самостоятельная работа студента (всего)	90	90	
В том числе			
<i>СРС в семестре:</i>	54	54	
Курсовая работа	КП		
	КР		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Подготовка к лабораторным работам. Изучение и конспектирование литературы, работа со справочными материалами	36	36	
Оформление результатов и защита лабораторных работ	14	14	
Подготовка к коллоквиуму	4	4	
<i>СРС в период сессии</i>	36	36	
Подготовка к экзамену	36	36	
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),		
	экзамен (Э)	экзамен	экзамен
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	144	144
	зач. ед.	4	4

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий: вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.); набор веб-сервисов MS Office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>); система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
7	1	<p>Эксперимент - основа естественнонаучного познания. Научные методы познания.</p>	<p>Наука. Общие закономерности развития науки. Методология и методы научного познания. Предмет и задачи методологии науки. Особенности естественнонаучного и гуманитарного методов познания. Общенаучные методы. Методы эмпирического познания. Наблюдение, измерение и эксперимент – неразрывно связанные методы эмпирического познания. Значение наблюдения в системе эмпирического познания и его связь с экспериментом. Сущность измерения – необходимого метода при проведении экспериментов. Значение описания и сравнения в экспериментальных исследованиях. Интуиция в научном познании. Основные методы познания на теоретическом уровне: обобщение эмпирических фактов для нахождения общих связей между явлениями, выдвижение общих принципов или гипотез, построение теории, вывод из теории частных следствий, проверяемых экспериментально. Развитие теоретического уровня познания. Методологические основы научной теории (принципиальная проверяемость, максимальная общность, предсказательная сила, принципиальная простота, системность). Функции научной теории (описательная, объяснительная, предсказательная, синтезирующая). Роль экспериментальных исследований в историческом развитии естествознания. Особенности научной революции XVII и ее связь с экспериментальным познанием. Роль экспериментального познания в механике Г. Галилея и начало критики Аристотелевской физики. Особенности картезианской физики и место в ней эксперимента. Ф.Бэкон – основатель индуктивного метода. Р.Декарт – основатель дедуктивного метода в естествознании. Развитие экспериментальных методов в XIX – XX веках. Роль экспериментальных методов в создании механистической картины мира. Роль эксперимента в формировании электромагнитной картины мира. Экспериментальные методы и квантово-полевая картина мира. Специфика современных экспериментальных</p>

		исследований. Современные методы и технические средства эксперимента. Экспериментальные методы расшифровки сложных структур.
2	Классификация экспериментальных методов исследований. Методология эксперимента.	<p>Классификация экспериментальных методов исследований по формированию условий: естественный и искусственный.</p> <p>Классификация экспериментальных методов исследований по целям исследования: преобразующие, констатирующие, контролирующие, поисковые, решающие.</p> <p>Классификация экспериментальных методов исследований по организации проведения: лабораторные, натурные, полевые, производственные и др.</p> <p>Классификация экспериментальных методов исследований по структуре изучаемых объектов и явлений: простые, сложные.</p> <p>Классификация экспериментальных методов исследований по характеру внешних воздействий на объект исследований: вещественные, энергетические, информационные.</p> <p>Классификация экспериментальных методов исследований по характеру взаимодействия экспериментального исследования с объектом исследования (обычный, модельный); по типу моделей (материальный, мысленный).</p> <p>Классификация экспериментальных методов исследований по контролируемым величинам (пассивный, активный), по характеру изучаемых объектов и явлений (технологический, социометрический).</p> <p>Классификация экспериментальных методов исследований по числу варьируемых факторов (однофакторный, многофакторный); Содержание плана (программы) экспериментального исследования, методология эксперимента. Описание проведения эксперимента. Обоснование способов обработки и анализа результатов эксперимента. Этапы планирования эксперимента.</p> <p>Задача измерений. Абсолютные и относительные погрешности при проведении измерений. Случайные и систематические ошибки и различие между ними. Определение погрешностей электроизмерительных приборов.</p> <p>Обработка экспериментальных данных в случае прямых измерений, установление доверительных интервалов. Обработка экспериментальных данных в случае косвенных измерений. Графическое представление результатов измерения. Метод наименьших квадратов. Подбор эмпирических формул (аппроксимация). Правила приближенных вычислений.</p>

2.2. Разделы дисциплины, виды деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестрам)
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	1	Эксперимент- основа естественно научного познания. Научные методы познания.	8	16		26	50	1 – 8неделя Лабораторные работы
	2	Классификация экспериментальных методов исследований. Методология эксперимента.	10	20		28	58	9-18неделя Лабораторные работы, коллоквиум.
		ИТОГО за семестр	18	36		54	108	
		Разделы дисциплин № 1-2				36	36	экзамен
		ИТОГО	18	36		90	144	

2.3. Лабораторный практикум

1. Вводное занятие. Техника безопасности. Прямые и косвенные измерения. Определение линейных размеров различных деталей и предметов.

Цель работы: Нахождение абсолютных и относительных погрешностей при измерении длины, ширины, и толщины различных предметов и деталей.

Оборудование: масштабная линейка, штангенциркуль, микрометр.

2. Испытание материалов на растяжение.

Цель работы: Определение относительного остаточного удлинения и относительного остаточного поперечного сужения, коэффициента Пуассона при испытании материалов на растяжение.

Оборудование: разрывная испытательная машина с электромеханическим приводом МР-0,05, проволока, измерительная линейка, микрометр, штангенциркуль.

3. Получение диаграммы растяжения, определение предела прочности и предела текучести.

Цель работы: Определение предела прочности и предела текучести. Сравнить экспериментальные данные со справочными.

Оборудование: МР-0,05, миллиметровая бумага, ножницы, скотч.

4. Испытание материалов на твердость. Изучение метода Бринелля.

Цель работы: Изучение принципа действия твердомера ТШ. Определение твердости по Бринеллю, предела прочности.

Оборудование: твердомер ТШ, образцы, гири, измерительный микроскоп МПБ-2.

5. Построение диаграмм вдавливания и твердости.

Цель работы: Проверка уравнения Мейера. Определение максимальной твердости по диаграмме твердости, предела прочности по максимальной твердости.

Оборудование: твердомер ТШ, образцы, гири, миллиметровая бумага.

6. Изучение методики испытания материалов на ударный изгиб. Определение работы разрушения.

Цель работы: Изучить маятниковый копер МК-30, отработать методику работы на нем, принцип его действия для измерения работы разрушения.

Оборудование: маятниковый копер МК-30, стальной пруток, тиски, ножовка по металлу.

7. Определение ударной вязкости материала.

Цель работы: Измерить площадь поперечного сечения образца в месте надреза, работу разрушения, рассчитать ударную вязкость, скорость маятника перед ударом, угол загиба образца.

Оборудование: маятниковый копер МК-30, штангенциркуль, транспортир.

8. Изучение принципа действия микроинтерферометра Линника.

Цель работы: Получение интерференционной картины, отработка методики отсчета с помощью винтового окулярного микрометра, определение погрешности наведения перекрестия на полосу.

Оборудование: микроинтерферометр МИИ-4 с блоком питания, исследуемый образец.

9. Измерение микронеровностей поверхности интерференционным методом.

Цель работы: Измерение глубины неровностей поверхности образца.

Оборудование: микроинтерферометр МИИ-4 с блоком питания, исследуемый образец, эталонный образец с гладкой поверхностью.

10. Исследование крутильных колебаний магнита во внешнем магнитном поле.

Цель работы: Определение периодов колебаний магнита при разных значениях силы тока в катушках.

Оборудование: Кольцевой керамический магнит, подвешенный на длинной тонкой нити, катушки Гельмгольца, кронштейн, блок питания ВС-24.

11. Определение магнитного момента кольцевого керамического магнита.

Цель работы: Изучение метода крутильных колебаний для нахождения магнитного момента по известному моменту инерции, индукции поля и периоду колебаний.

Оборудование: Кольцевой керамический магнит, катушки Гельмгольца, кронштейн, блок питания ВС-24. амперметр, соединительные провода.

12. Изучение свойств электронных пучков

Цель работы: Исследование действия силы Лоренца в поле постоянного магнита и катушек Гельмгольца. Изучение зависимости параметров траектории электронов от их скорости и индукции магнитного поля.

Оборудование: Прибор для демонстрации свойств электронных пучков, блок питания ВУП-2, подковообразный магнит, источник постоянного напряжения, амперметр.

13. Определение удельного заряда электрона.

Цель работы: Найти удельный заряд электрона на основании экспериментальных данных, рассчитать погрешность и сравнить с известными значениями.

Оборудование: Прибор для демонстрации свойств электронных пучков, блок питания ВУП-2, подковообразный магнит, источник постоянного напряжения, амперметр.

14. Изучение спектра водорода и определение постоянной Ридберга.

Цель работы: ознакомление с устройством, работой и градуировкой призменного спектроскопа; изучение спектра водорода и определение постоянной Ридберга.

Оборудование: спектроскоп, неоновая и водородная лампы.

15. Определение соотношения неопределенностей для плоской волны.

Цель работы: проверка соотношения неопределенностей Гейзенберга для плоской волны методом дифракции на щели.

Оборудование: источник когерентного излучения He-Ne - лазер, калиброванная щель с переменной шириной, экран.

16. Изучение спектральных закономерностей излучения атомов.

Цель работы: ознакомиться со спектрами излучения атомарных газов; провести качественный эмиссионный спектральный анализ.

Оборудование: монохроматор, набор спектральных разрядных трубок, блок питания разрядных трубок.

17. Изучение металлографического микроскопа

Цель работы: Изучение принципа действия, оптической схемы, конструкции металлографического микроскопа. Настройка микроскопа для визуального наблюдения микроструктуры. Определение цены деления окулярной шкалы.

Оборудование: микроскоп МИМ-7 с блоком питания, исследуемые образцы.

18. Изучение распределения частиц по размерам с помощью металлографического микроскопа

Цель работы: Определение среднего размера частиц.

Оборудование: микроскоп МИМ-7 с блоком питания, исследуемые образцы, объектный микрометр, окуляр со шкалой.

2.4. Примерная тематика курсовых работ

Не предусмотрены

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
7	1.	Эксперимент- основа естественно научного познания. Научные методы познания.	1. Изучение и конспектирование основной лит.	2
			2. Изучение и конспектирование дополнительной литературы	2
			3. Работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями)	2
			4. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ № 1,2.	4
			5. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ № 3,4.	4
			6. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ № 5,6.	4
			7. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ № 7,8.	4
			8. Подготовка к коллоквиуму	4
	2.	Классификация экспериментальных методов исследований. Методология эксперимента.	9. Изучение и конспектирование основной лит.	4
10. Изучение и конспектирование дополнительной литературы			2	
11. Работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями)			2	
12. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ № 9,10.			4	
13. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ № 11,12.			4	
14. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ № 13,14.			4	
15. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ № 15,16.			4	
16. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ № 17,18.			4	
	Экзамен	1. Изучение конспектов лекций, основной и дополнительной литературы по теме 1	4	
		2. Изучение конспектов лекций, основной и дополнительной литературы по теме 2,3	4	
		3. Изучение конспектов лекций, основной и дополнительной литературы по теме 4	4	
		4. Изучение конспектов лекций, основной и дополнительной литературы по теме 5	4	
		5. Изучение конспектов лекций, основной и дополнительной литературы по теме 6	4	
		6. Изучение конспектов лекций, основной и дополнительной литературы по теме 7	4	
		7. Изучение конспектов лекций, основной и дополнительной литературы по теме 8	4	
		8. Изучение конспектов лекций, основной и дополнительной литературы по теме 9	4	
		Сдача экзамена	4	
ИТОГО в семестре				90

3.2. График работы студента

Семестр № 7

Форма оценочного средства*	Условное обозначение	Номер недели																		
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Коллоквиум	Кл															+				
Допуск и защита лабораторных работ	Лб			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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

Отсутствует

3.3.1. Контрольные работы/рефераты

Не предусмотрены

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
(см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине

Не используется

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Методология и философия физики для учителя: учебно-монографическое пособие [Электронный ресурс] : / Щербаков Р. Н, Шаронова Н. В.- М.: Издательство «Прометей», 2016. – Режим доступа https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=437442 (дата обращения 16.08.2020)	1-2	9	ЭБС	
2.	Ильин, В.А. История и методология физики [Электронный ресурс] : учебник для магистров / Ильин В.А., В.В. Кудрявцев.– М.: Юрайт, 2015 – Режим доступа www.biblio-online.ru/book/79030EAE-5F4A-4BB3-BAFD-99105459FE65 (дата обращения 16.08.2020)	1-2	9	ЭБС	

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Ивлиев А. Д. Физика СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2008	1-2	9	2	
2.	Кожевников Н.М. Концепции современного естествознания [Электронный ресурс] : учебное пособие. – СПб.: Лань, 2016. – 384 с. – Режим доступа:	1-2	9	ЭБС	

	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71787 (дата обращения 16.08.2020)				
3.	Савельев, И.В. Курс общей физики [Электронный ресурс]: учебное пособие : в 3 томах / И.В. Савельев. – СПб.: Лань, [б. г.]. – Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц – 2020. – 320 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/123463 (дата обращения: 16.08.2020).	1-2	9	ЭБС	

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1) Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 10.07.2020).
- 2) Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. - Доступ к полным текстам по паролю. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub (дата обращения: 15.07.2020).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)*

- 1) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 16.08.2020).
- 2) Университетская библиотека ONLINE – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/> (дата обращения: 16.08.2020).
- 3) Федеральный портал «Российское образование». – Режим доступа: www.edu.ru/ (дата обращения: 16.08.2020).
- 4) Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/> (дата обращения: 16.08.2020).
- 5) Образовательный портал prezentacya.ru. – Режим доступа: <http://prezentacya.ru/> (дата обращения 15.07.2020)

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, оборудование лаборатории экспериментальных методов исследования.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Видеопроектор, ноутбук, переносной экран, для проведения демонстраций и опытов, полный комплект физических установок и приборов

6.3. Требования к специализированному оборудованию:

Установки для проведения демонстрационных опытов и физические демонстрационные приборы согласно спискам оборудования предусмотренного для лекционных и практических занятий.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (Наука, методология, методы, наблюдение, измерение, эксперимент, физика, механика, естественнонаучная картина мира, физическая теория, научная революция, механицизм, материя, движение, поле, взаимодействие, электромагнетизм, детерминизм, корпускулярно-волновой дуализм, квантование, принцип дополнительности, погрешности измерений, доверительный интервал).
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.), прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
2. Использование слайд-презентаций при проведении практических занятий.
3. Обучающий курс в ЭИОС университета.

10. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА (указывается при наличии):

Название ПО	№ лицензии
Операционная система WindowsPro	Договор №65/2020 от 02.10.2020

Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-ЗК-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	Свободно распространяемое ПО
вебинарная платформа Zoom;	договор б/н от 10.10.2020г.
Набор веб-сервисов MS Office365 (бесплатное ПО для учебных заведений https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office)	Свободно распространяемое ПО
Система электронного обучения Moodle	Свободно распространяемое ПО

11. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»

Утверждаю:

Декан физико-математического
факультета



Н.Б. Федорова

«31» августа 2020 г.

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Экспериментальные методы исследования»

Направление подготовки
16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль)
Физическая электроника

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

Рязань 2020

1. Цель освоения дисциплины

Формирование у обучающихся компетенций в процессе знакомства студентов с достижениями современной физики, формирования мировоззрения студентов, целостности восприятия окружающего мира, понимания фундаментальных законов природы и приобретение навыков экспериментального исследования физических процессов, освоение методов получения и обработки эмпирической информации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к базовой части (вариативной части) Блока 1.

Дисциплина изучается на 4 курсе (7 семестр).

3. Трудоемкость дисциплины: 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	способы профессионального роста и саморазвития	анализировать популярную информацию о недавно открытых физических явлениях и новых изобретениях, аргументировать научную позицию при анализе антинаучных утверждений	основными методами получения информации по вопросам современной физики, владеть навыками обобщения и анализа полученной информации
2.	ОПК-3	Способность к экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной	методы физических исследований, получения и обработки эмпирической информации	спланировать необходимый физический эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее, использовать методы анализа физических явлений, расчетных	навыками обработки информации, полученной при проведении эксперимента, подсчета погрешностей при прямых и косвенных измерениях

		деятельности».		процедур и алгоритмов, наиболее широко применяемых в физике	
--	--	----------------	--	---	--

5. Форма промежуточной аттестации и семестр (ы) прохождения
Экзамен (7 семестр).

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.