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

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

Уровень основной профессиональной образовательной программы
бакалавриат

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки Математика и Физика

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП нормативный срок освоения 5 лет

Факультет физико-математический

Кафедра общей и теоретической физики и МПФ

Рязань, 2020

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины **Математическая физика** являются формирование у обучающихся компетенций, установленных ФГОС ВО, в процессе изучения, применения и освоения положений и приемов математической физики изучение фундаментальных математических моделей теоретической физики, постановка и решение исследовательских задач в области физики определение роли математического моделирования при описании различных физических процессов и явлений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Дисциплина **Б1.В.09 «Математическая физика»** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами

- *Высшая математика*
- *Общая физика*

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:
Физика твердого тела и полупроводников

- *Физика твердого тела*
- *Статистическая физика*
- *Квантовая электроника*

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Код и содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ПК-9. Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса и решения исследовательских задач в предметной области и области образования	ПК-9.1. Применяет теоретические и практические знания для решения исследовательских задач в предметной области и области образования	Выражения основных дифференциальных операторов теории поля в декартовых координатах	Вычислять $grad, div$ и rot для часто встречающихся выражений	Понятиями состояния физической системы; классической и квантовой суперпозиции; вероятностного характера квантово-механический предсказаний.
		ПК-9.3. Устанавливает содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области со смежными научными областями.	Понятия математической модели физического явления; определения основных понятий теории поля Дифференциальные и интегральные признаки потенциальных и соленоидальных векторных полей.	Записывать математические выражения основных дифференциальных операторов теории поля в декартовых и в сферических координатах	Компьютерными технологиями обработки решений уравнений математической физики и результатов физического эксперимента.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр № 7 часов
1		2	3
1.Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		50	50
В том числе:			
Лекции (Л)		16	16
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		34	34
Лабораторные работы (ЛР)			
2.Самостоятельная работа студента (всего)		58	58
3. Курсовая работа	КП		
	КР		
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	3	3
	экзамен (Э)		
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	108	108
	зач. ед.	3	3

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий ЭИОС университета (Moodle), Zoom, MS Teams и других.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
		3	4
7	1	Математическая теория поля.	Математическое поле. Скалярные и векторные поля. Потенциальные и соленоидальные векторные поля. Поток и циркуляция векторного поля.. Тензор инерции, тензор электромагнитного поля. Криволинейные координаты. Криволинейные координаты. Линейные операторы. Собственные функции и собственные значения линейных операторов.
	2	Уравнения математической физики	Постановка задач математической физики. Начальные и краевые условия. Корректность задачи. Задача Коши для бесконечной струны. Единственность решения смешанной задачи для закреплённой струны. Задача Коши для одномерного уравнения теплопроводности. Интеграл Фурье в действительной и комплексной форме. Импульсная функция Дирака. Полиномы Лежандра. Ортогональные системы функций. Ряды по ортогональным системам. Равенство Парсеваля. Уравнение Лапласа. Задача Дирихле. Гармонические функции. Краевая задача для уравнения Пуассона. Уравнение Шредингера. Многочлены Лаггера.

2.2. Перечень лабораторных работ (при наличии), примерная тематика курсовых работ (при наличии)

Лабораторные работы *не предусмотрены*

Примерная тематика курсовых работ *не предусмотрены***.**

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 58 часов

Виды СРС:

- Выполнение индивидуального задания
- Выполнение промежуточных вычислений, пропущенных в лекциях и на практических занятиях
- Подготовка доклада
- Решение стандартных задач
- Решение нестандартных задач

- Изучение литературы и конспектирование
- Выполнение индивидуальных домашних заданий
- Отработка терминологии
- Подготовка к тестированию

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

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине

Рейтинговая система не используется.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1	Байков, В. А. Уравнения математической физики [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Байков, А. В. Жибер. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 255 с. – (Бакалавр. Академический курс). –https://www.biblio-online.ru/book/E4CC7C7D-F3F0-4CD2-8080-579C7F19DA97 (дата обращения: 22.07.2020)
2	Ильин, А. М. Уравнения математической физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Ильин. - М: Физмалит, 2009. – 192 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69318 (дата обращения: 22.07.2020)
3	Соболева, Е. С. Задачи и упражнения по уравнениям математической физики. . [Электронный ресурс] / Е. С. Соболева, Г. М. Фатеева. - М: Физмалит, 2012. - 96 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5295 (дата обращения: 22.07.2020)
4	Степаньянц, К. В. Классическая теория поля [Электронный ресурс] / К. В. Степаньянц.- М: Физмалит, 2009. 544 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2328 (дата обращения: 22.07.2020)

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1	Емельянов, В. М . Уравнения математической физики. Практикум по решению задач [Электронный ресурс] / В. М. Емельянов, Е. А. Рыбакина. - Спб: Лань, 2016. – 216 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71748 (дата обращения: 22.07.2020)
2	Дзержинский, Р. И. Уравнения математической физики [Электронный ресурс] : курс лекций / Р. И. Дзержинский, В. А. Логинов. - М. : Альтаир : МГАВТ, 2015. - 67 с. : ил. - Библиогр. в кн. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429675 (дата обращения: 22.07.2020)
3	Сабитов, К. . Уравнения математической физики [Электронный ресурс] : учебник / К. Б. Сабитов. - М. : Физматлит, 2013. - 352 с. : ил. - (Математика. Прикладная математика). - Библиогр. в кн. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275562 (дата обращения: 22.07.2020)

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. BOOK.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://www.book.ru (дата обращения: 20.08.2020).
2. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения / Ряз. гос. ун-т. – Рязань, [Б.г.]. – Доступ, после регистрации из сети РГУ имени С.А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2 (дата обращения: 20.08.2020).
3. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://znanium.com (дата обращения: 20.08.2020).
4. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://e-lanbook.com (дата обращения: 20.08.2020).
5. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С.А. Есенина. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3 (дата обращения: 20.08.2020).
6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://www.biblioclab.ru (дата обращения: 20.08.2020).
7. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://www.biblio-online.ru (дата обращения: 20.08.2020).

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

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. - Режим доступа: https://elibrary.ru/defaultx.asp, свободный (дата обращения: 15.07.2020).
2. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. - Режим доступа: http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm. свободный (дата обращения: 15.07.2020)
3. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. - Режим доступа: https://cyberleninka.ru, свободный (дата обращения: 15.07.2020).
4. Физика, химия, математика студентам и школьникам [Электронный ресурс] : образовательный проект А. Н. Варгина. - Режим доступа: http://www.ph4s.ш, свободный (дата обращения: 15.07.2020).

5.5. Периодические издания

1. Известия вузов. Физика [Текст] : ежемесячный научный журнал / учредители : Министерство образования и науки Российской Федерации,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». – 1958, январь - . – Томск, 2016 - . – Ежемес. – ISSN 0021-3411.

2. Успехи физических наук [Текст] : [научный журнал] / учредитель : [Российская академия наук]. – 1918, апрель - . – Москва, 2016 - . – Ежемес. – ISSN 0042-1294.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: *Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование или компьютерный класс*.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: *Видеопроектор, ноутбук, переносной экран.*

6.3. Требования к специализированному оборудованию *отсутствуют*.

7. 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; помечать 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 удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (базис, координатное представления вектора, тензора, линейное сопряженное пространства, контра и ковариантные координаты, определение градиента и дивергенции, ротора) .
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, решение основных уравнений математической физики.
Контрольная работа/индивидуальные	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.

задания	
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

8. Требования к программному обеспечению учебного процесса

1. Операционная система Windows Pro (договор №65/2019 от 02.10.2019);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор № 14-ЗК-2020 от 06.07.2020 г.);
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО);
7. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
8. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО);

При реализации дисциплины с применением (частичным применением) дистанционных образовательных технологий используются: 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).

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

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

Уровень основной профессиональной образовательной программы
бакалавриат

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки Математика и Физика

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП нормативный срок освоения 5 лет

Факультет физико-математический

Кафедра общей и теоретической физики и МПФ

Рязань, 2020

.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины **Математическая физика** являются формирование у обучающихся компетенций, установленных ФГОС ВО, в процессе изучения, применения и освоения положений и приемов математической физики изучение фундаментальных математических моделей теоретической физики, постановка и решение исследовательских задач в области физики определение роли математического моделирования при описании различных физических процессов и явлений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина **«Математическая физика»** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

Дисциплина изучается на 4 курсе (7 семестр).

3. Трудоемкость дисциплины:

3 зачетные единицы, 108 академических часов.

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

ПК-9.1

Знать: выражения основных дифференциальных операторов теории поля в декартовых координатах

Уметь: вычислять *grad,div* и *rot* для часто встречающихся выражений

Владеть: понятиями состояния физической системы; классической и квантовой суперпозиции; вероятностного характера квантово-механический предсказаний

ПК-9.3

Знать: понятия математической модели физического явления; определения основных понятий теории поля; дифференциальные и интегральные признаки потенциальных и соленоидальных векторных полей.

Уметь: записывать математические выражения основных дифференциальных операторов теории поля в декартовых и в сферических координатах

Владеть: компьютерными технологиями обработки решений уравнений математической физики и результатов физического эксперимента

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения

Зачет (7 семестр).

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.