Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

(Наименование филиала, где реализуется данная дисциплина)

Факультет информатики, математики и экономики
Кафедра математики, физики и математического моделирования

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан ФИМЭ
А.В. Фомина
«08» февраля 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.12.08 Математическая физика

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки
«Математика и Физика»

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2021

Новокузнецк 2024

Оглавление

1. Цель дисциплины 3
1.1. Формируемые компетенции 3
1.2. Индикаторы достижения компетенций 3
1.3. Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине 4
2. Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации 4
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины 5
3.1. Учебно-тематический план 5
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы 5
4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации 6
5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины 7
5.1. Учебная литература 7
5.2. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины 7
5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 9
6. Иные сведения и (или) материалы 10
6.1. Примерные темы письменных учебных работ 10
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации 10

1. Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирование естественнонаучной культуры студента, подготовка в области физики «Математическая физика», овладение классическими методами физики для дальнейшего использования в решении прикладных и практических задач, вооружение конкретными знаниями, дающими возможность преподавать данный предмет в школе и квалифицированно вести факультативные курсы по физике.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата:

– **ПК-2** (способен использовать специальные научные знания дисциплин профиля "Физика" в педагогической деятельности).

1.1. Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
Профессиональная		ПК-2 способен использовать специальные научные знания дисциплин профиля "Физика" в педагогической деятельности

1.2. Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ПК-2 способен использовать специальные научные знания дисциплин профиля "Физика" в педагогической деятельности	ПК 2.4 Использует специальные научные знания для реализации образовательного процесса по физике в системе общего образования	Б1.О.11 Предметная подготовка по профилю "Физика" Б1.О.11.01 Элементарная физика Б1.О.11.02 Математические модели физических процессов Б1.О.11.03 Механика Б1.О.11.04 Оптика Б1.О.11.05 Электричество и магнетизм Б1.О.11.06 Молекулярная физика и термодинамика Б1.О.11.07 Экспериментальная физика Б1.О.11.08 Математическая физика Б1.О.11.09 Квантовая физика Б1.О.11.10 Астрономия Б1.О.13 Методика обучения и воспитания по профилю "Физика" Б1.В.02 Физика в историческом развитии Б1.В.04 Оценивание и мониторинг образовательных результатов обучающегося по физике Б1.В.06 Практикум по решению физических задач Б1.В.08 Решение задач государственной итоговой аттестации по физике

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
		Б1.В.ДВ.01.01 Организация учебно-исследовательской деятельности обучающихся при изучении физико-математических дисциплин Б1.В.ДВ.01.02 Организация проектной деятельности обучающихся при изучении физико-математических дисциплин Б2.В.01(П) Производственная практика. Профильная практика Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

1.3. Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК-2 способен использовать специальные научные знания дисциплин профиля "Физика" в педагогической деятельности	ПК 2.4 Использует специальные научные знания для реализации образовательного процесса по физике в системе общего образования	Знать: - научное содержание и современное состояние предметной области “Математическая физика”, лежащее в основе преподаваемого учебного предмета “Физика” - методы проведения научного исследования в предметной области “Математическая физика”; Уметь: - использовать научные знания предметной области “ Математическая физика” в педагогической деятельности по профилю подготовки; - применять научные знания предметной области “ Математическая физика” при разработке образовательных программ, рабочих программ учебных предметов, курсов внеурочной деятельности; Владеть: - методами научного исследования в области математической физики; - способами получения информации о современном состоянии научных исследований в предметной области “Математическая физика”.

2. Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов
1 Общая трудоемкость дисциплины	144

2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	48
Аудиторная работа (всего):	48
в том числе:	
лекции	24
практические занятия, семинары	24
практикумы	
лабораторные работы	
в интерактивной форме	
в электронной форме	
Внеаудиторная работа (всего):	
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем	
подготовка курсовой работы /контактная работа	
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем	
творческая работа (эссе)	
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	60
4 Промежуточная аттестация обучающегося	Семестр А – экзамен (36 ч.)

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины

3.1. Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			Аудиторные занятия			СРС	
			лекц.	практ.	лабор.		
Семестр А							
	Математическая физика						
1	Обобщенные функции	40	10	10		20	Тест, собеседование
2	Основные уравнения математической физики	58	14	14		40	Тест, собеседование
4	Промежуточная аттестация – экзамен	36					Экзамен
ИТОГО по 9 семестру		**144**	**24**	**24**		**60**	**36**

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

	Семестр А. Математическая физика	
Содержание лекционного курса		
1	***Обобщенные функции***	
1.1	Определение основных и обобщенных функций.	Регулярные и сингулярные обобщенные функции. Простейшие свойства обобщенных функций.
1.2	Дифференцирование обобщенных функций.	Дифференциальные уравнения и обобщенные функции.
1.3	Понятие фундаментального решения дифференциального уравнения.	Обобщенные функции, зависящие от параметра.

1.4	Теорема Римана.	Сходящиеся ряды и особые точки.
1.5	Дельтаобразные последовательности.	Дельта-функция, ее свойства. Дельта-функционал. Фурье-представление дельта-функции. Метод функций Грина
2	***Основные уравнения математической физики***	
2.1	Постановка задач математической физики	Начальные и граничные условия. Корректность постановки задач математической физики. Пример Адамара.
2.2	Формула Грина.	Сопряженные дифференциальные выражения. Теоремы единственности.
2.3	Формула Гаусса-Остроградского.	Теорема Гаусса-Остроградского. Уравнение неразрывности.
2.4	Уравнение теплопроводности.	Закон сохранения для векторного поля. Уравнение стационарных токов.
2.5	Теплопроводность в стержне.	Теплопроводность в стержне.
2.6	Волновое уравнение.	Телеграфное уравнение. Уравнение колебаний струны.
2.7	Уравнения гидродинамики и акустики	Уравнение Эйлера гидростатики. Уравнение Эйлера для идеальной жидкости. Уравнения газодинамики. Степень сжатия и уравнения акустики.
Содержание практических занятий		
1	***Обобщенные функции***	
1.1 1.2	Дифференцирование обобщенных функций	Дифференциальные уравнения и обобщенные функции
1.3 1.4	Теорема Римана.	Определение сходящихся рядов и особых точек. Применение метода функций Грина
1.5	Тест	Обобщенные функции
2	***Основные уравнения математической физики***	
2.1 2.2	Уравнение теплопроводности.	Уравнение стационарных токов в теплопроводности.
2.3 2.4	Волновое уравнение.	Телеграфное уравнение. Уравнение колебаний струны.
2.5 2.6	Уравнения гидродинамики и акустики	Уравнения газодинамики. Степень сжатия и уравнения акустики.
2.7	Тест	Основные уравнения математической физики
	Промежуточная аттестация – *экзамен*	

4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
Семестр А				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение	**60**	Лекционные занятия (конспект) (12 занятий)	**1 балл** посещение 1 лекционного занятия	0 – 12
		Практические занятия (решения заданий) (12 занятий)	**2 балл** - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-100% **4 балла** - посещение 1 занятия,	24 – 48

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
заданий)			самостоятельность в выполнении работы и существенный вклад на занятии в работу всей группы	
		Тест (2 работы)	**11 баллов** (пороговое значение) **20 баллов** (максимальное значение)	22 – 40
Итого по текущей работе в семестре				46 – 100
Промежуточная аттестация (экзамен)	**40**	Устный опрос по вопросам билета	**12 баллов** (пороговое значение) **30 баллов** (максимальное значение)	12 – 30
		Решение задания билета	**3 балла** (пороговое значение) **10 баллов** (максимальное значение)	3 – 10
Итого по промежуточной аттестации (экзамену)				15 – 40 баллов
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов.				

5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1. Учебная литература

Основная учебная литература

1. Палин, В. В. Методы математической физики. Лекционный курс [Электронный ресурс] : учебное пособие для академического бакалавриата / В. В. Палин, Е. В. Радкевич. — 2-е изд., испр. и доп. — Электронные текстовые данные. – Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 222 с. — (Бакалавр. Академический курс). — Режим доступа: https://biblio-online.ru/viewer/F1D3857B-4F8B-44AA-B791-B9228AC40755

Дополнительная литература

1. Алтунин, К. К. Методы математической физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. К. Алтунин. - 3-е изд. - Электронные текстовые данные. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 123 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240552

2. Лекции по численным методам математической физики [Электронный ресурс] : уч.пос./ М. В. Абакумов, А. В. Гулин ; МГУ им. М. В. Ломоносова, Факультет вычисл. математики и кибернетики. – Эл. текстовые данные. – Москва : ИНФРА-М, 2013- 158 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=364601

5.2. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Квантовая физика	327 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского (практического) типа, лабораторного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья Оборудование для презентации учебного материала: компьютер преподавателя с монитором, проектор, экран, акустическая система Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), антивирусное ПО ESET Endpoint Security, лицензия №EAV-0267348511 до 30.12.2022 г.; Mozilla Firefox (свободно распространяемое ПО), Google Chrome (свободно распространяемое ПО), Opera (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), WinDjView (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС 323 Лаборатория методики преподавания физики: учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, лабораторного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья Лабораторное оборудование: лабораторные наборы «Электричество», «Механика», комплект лабораторный по молекулярной физике и термодинамике, компьютерный измерительный комплект, секундомер, комплект цифровой измерителей тока и напряжения демонстрационный, датчики ионизирующего излучения, регистрации ЭКГ, АД, микроскопы, установки для изучения p-n перехода, для изучения температурной зависимости металлов и полупроводников, для изучения эффекта Холла в полупроводниках. Учебно-наглядные пособия: плакаты, стенды 325 Лаборатория методики преподавания физики: учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, лабораторного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья, Наборы демонстрационного оборудования: «Механика»,	654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д.13, пом.1

	«Вращательное движение», «Тепловые явления», «Газовые законы и свойства насыщенных паров», «Электричество», «Волновая оптика» «Геометрическая оптика», «Логика». Учебно-наглядные пособия: плакаты, стенды 328 Лаборатория свойств веществ Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, лабораторного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья, Лабораторное оборудование: лабораторный комплекс ЛКТ3, ЛКТ 8, ЛКТ 9, устройство для изучения космических лучей, установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца; установки для определения частиц в воздухе, для изучения энергетического спектра, для изучения спектра атома водорода, для изучения внешнего фотоэффекта и измерения постоянной Планка, для изучения абсолютно черного тела, для изучения сцинтилляционного счетчика, источники кобальт 60, плутоний 239, стронций 90; насос вакуумный Комовского, осциллограф-мультиметр, источник высоковольтный 30кВ, генератор Ван-де-Граафа, визуализатор ИК излучения «CONTOUR IR», индикатор электромагнитных полей, измеритель уровня электромагнитного фона Актаком, индикатор влажности древесины, осциллографы демонстрационные двухканальные, сверлильный станок FTB-16, блок питания 24В регулируемый, телефон сотовый Nokia 3230. 329 Лаборатория механики Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, лабораторного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья Лабораторное оборудование: комплект приборов физических измерений, генератор звуковой частоты ГЗМ, осциллограф электронный, лабораторные комплексы «Когерентная оптика» с газовым лазером, с полупроводниковым лазером, спектроскоп двухтрубный 303 Компьютерный класс Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийная) Специализированная (учебная) мебель: доска мел-маркер, столы компьютерные, стулья Оборудование для презентации учебного материала: ноутбук преподавателя, экран, проектор Оборудование: компьютеры с мониторами – 11 шт. Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО),Firefox 14 (свободно распространяемое ПО),Opera 12 (свободно распространяемое ПО), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), AdobeReaderXI(свободно распространяемое ПО),WinDjView(свободно распространяемое ПО) Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС	

5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – http://www.window.edu.ru .

2. Астрофизический портал AFPortal.ru – http://www.afportal.ru/ .

3. PHYS-PORTAL.RU – Физический информационный портал. - http://phys-portal.ru/ .

6. Иные сведения и (или) материалы

6.1. Примерные темы письменных учебных работ

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

9 семестр

Таблица 9.1 - Примерные теоретические вопросы и практические задачи к экзамену

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
Математическаяая физика		
1.1. Обобщенные функции	1. Параметры обобщенных функций 2. Теорема Римана	1. Выберите верное выражение уравнения неразрывности: 1) $\frac{\partial\rho}{\partial t} + div\,\boldsymbol{j} = \sigma$, 2) $div\,\boldsymbol{j} = 0$, 3) $\frac{\partial\rho}{\partial t} + div\,\boldsymbol{j} = 0$, 4) $\frac{\partial\rho}{\partial t} + \rho\,div\,v = 0$ 2. Получите выражение кинетической энергии через обобщенные координаты и скорости.
1.2. Основные уравнения математической физики	1. Теорема Гаусса-Остроградского в электростатике 2. Уравнение колебаний струны	1. Выберите верное выражение поверхностной плотности тока: 1) $\boldsymbol{j} = \frac{dI}{dS}$, 2) $\boldsymbol{j} = \frac{dq}{dS}$, 3) $\boldsymbol{j} = \frac{dq}{dV}$, 4) $\boldsymbol{j} = \frac{dI}{dV}$ 2. Решите уравнение колебаний струны при отсутствии внешних воздействий.

Составитель (и): Антоненко А.И., к.ф.-м.н.., доцент кафедры МФММ

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))