

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Щёкина Вера Викторовна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 31.01.2019 15:39  
Уникальный программный идентификатор:  
a2232a55157e576551a8999b1191891af58989426420536b0c373a454e57789



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**

**«Благовещенский государственный педагогический университет»**

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**Рабочая программа дисциплины**

**УТВЕРЖДАЮ**

**И.о. декана физико-математического  
факультета ФГБОУ ВО «БГПУ»**

**О.А. Днепровская  
«22» мая 2019 г.**

**Рабочая программа дисциплины**

**ЭЛЕМЕНТЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ**

**Направление подготовки  
44.03.01 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

**Профиль  
«МАТЕМАТИКА»**

**Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ**

**Принята на заседании кафедры  
физического и математического  
образования  
(протокол № 9 от «15» мая 2019 г.)**

**Благовещенск 2019**

**СОДЕРЖАНИЕ**

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	3
2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ .....	4
3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ).....	4
4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	6
6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....	7
7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ.....	8
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ.....	12
8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	12
9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ .....	12
10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....	14
11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ.....	15

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1 Цель дисциплины:** ознакомить учащихся с характеристикой основных понятий абстрактной алгебры: число, группа, кольцо, числовые поля, многочлены и др.

В соответствии с поставленной целью в программе реализуются следующие задачи:

- дать представление о приближенном вычислении корней уравнений;
- выяснить алгоритмы работы калькулятора;
- раскрыть содержание быстрых арифметических алгоритмов;
- дать представление о способах защиты информации.

**1.2 Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Элементы компьютерной математики» относится к дисциплинам обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.В.01.

**1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:** УК-1, ПК-2, ОПК-8:

**УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, **индикатором** достижения которой является:

– УК-1.1 Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему.

**ПК-2.**Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования; **индикатором** достижения которой является:

– ПК-2.2 Владеет основными положениями классических разделов математической науки, системой основных математических структур и методов.

**ОПК-8.** Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний, **индикаторами** достижения которой является:

– ОПК-8.3 Демонстрирует специальные научные знания в т.ч. в предметной области

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения.** В результате изучения дисциплины студент должен

**знать:**

- численные методы решения уравнений одной переменной и характеристика числовых множеств;
- арифметические машинные операции;
- быстрые арифметические алгоритмы;
- математический аппарат криптографии.

**уметь:**

- применять методы приближенного решения уравнений;
- применять алгоритмы символьных преобразований;
- шифровать по криптосистемам Хилла и Меркля-Хеллмана.

**владеть:**

- навыками решения ряда задач компьютерной математики.

**1.5 Общая трудоемкость дисциплины «Элементы компьютерной математики»** составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и практических занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

**1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности**

**Объем дисциплины и виды учебной деятельности (заочная форма обучения)**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
Общая трудоемкость	72	72
Аудиторные занятия	14	14
Лекции	6	6
Практические занятия	8	8
Самостоятельная работа	58	54
Вид итогового контроля:	4	зачет

**2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

Наименование разделов и темы	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
		Лекции	Практические занятия	
<b>Тема1</b> Численные методы решения уравнений одной переменной.	12	2	2	8
<b>Тема2</b> Элементы машинной арифметики.	21	1	2	18
<b>Тема3</b> Быстрые арифметические алгоритмы.	15	1	2	12
<b>Тема4</b> Элементы теории кодирования.	20	2	2	16
<b>зачет</b>	4			
<b><i>ВСЕГО:</i></b>	72	4	8	54

**Интерактивное обучение по дисциплине**

№	Наименование тем (разделов)	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1.	<b>Тема1</b> Численные методы решения уравнений одной переменной.	ПР	работа в малых группах	2
2.	<b>Тема4</b> Элементы теории кодирования.	ПР	работа в малых группах	2
<b>ИТОГО</b>				<b>4</b>

**3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)**

**Тема1. Численные методы решения уравнений одной переменной.**

Метод последовательный приближений(итераций). Сжимающие отображения. Метод хорд(секущих). Метод Ньютона(касательных).

#### **Тема2. Элементы машинной арифметики.**

Коды для представления чисел со знаком. Формы представления чисел в ЭВМ. Диапазон и точность представления чисел. Сложение и вычитание чисел с фиксированной запятой. Умножение и деление чисел с фиксированной запятой. Операции с плавающей запятой. Десятичные операции.

#### **Тема3. Быстрые арифметические алгоритмы.**

Сложность алгоритма. Метод Карацубы умножения целых чисел. Метод умножения Шёнхаге — Штрассена. Алгоритм Фюрера.

#### **Тема4. Элементы теории кодирования.**

Виды кодирования. Эффективное кодирование. Помехоустойчивое кодирование.. Криптография. Матричная криптосистема Хилла. Ранцевая криптосистема Меркля-Хеллмана.

## **4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1 Общие методические рекомендации**

Согласно учебного плана организация учебной деятельности по дисциплине «Элементы компьютерной математики» предусматривает следующие формы: лекция, практическое занятие, самостоятельная работа, контрольная работа. Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на семинарах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления основной и дополнительной литературой.

### **4.2 Методические рекомендации по подготовке к лекциям**

Курс лекций строится на основе четких понятий и формулировок, так как только при таком походе студенты приобретают культуру абстрактного мышления, необходимую для высококвалифицированного специалиста в любой отрасли знаний, а также на разборе типовых задач и алгоритмов их решения. Необходимо избегать механического записывания текста лекции без осмысливания его содержания.

### **4.3. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

При подготовке к практическим занятиям студент должен просмотреть конспекты лекций, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

### **4.4. Методические указания к самостоятельной работе студентов**

Для успешного усвоения дисциплины необходима правильная организация самостоятельной работы студентов. Эта работа должна содержать:

- регулярную (еженедельную) проработку теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованной литературе;
- регулярную (еженедельную) подготовку к практическим занятиям, в том числе выполнение домашних заданий;
- подготовка к контрольной работе и ее успешное выполнение.

В качестве образца решения задач следует брать те решения, которые приводились преподавателем на лекциях или выполнялись на практических занятиях. При появлении каких-либо вопросов следует обращаться к преподавателю в часы его консультаций. Критерием качества усвоения знаний могут служить аттестационные оценки по дисциплине и текущие оценки, выставляемые преподавателем в течение семестра. При подготовке к контрольной работе по определенному разделу дисциплины полезно выписать отдельно все формулы, относящиеся к данному разделу, и все используемые в них обозначения. Также при подготовке к контрольной работе следует просмотреть конспект практических

занятий и выделить в практические задания, относящиеся к данному разделу. Если задания на какие – то темы не были разобраны на занятиях (или решения которых оказались не понятными), следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений. Полезно при подготовке к контрольной работе самостоятельно решить несколько типичных заданий по соответствующему разделу. В каждом семестре предусматривается проведение одной контрольной работы.

#### 4.5. Методические указания к зачету

Рабочая программа содержит программу зачета, которая позволит наиболее эффективно организовать подготовку к нему. При подготовке к занятиям и зачету студенты могут использовать литературу, приведенную в списке литературы и имеющийся лекционный материал, кроме того по темам лекций дополнительно рекомендуется изучить представленную литературу. В течение преподавания дисциплины «Элементы компьютерной математики» в качестве форм текущей аттестации студентов используются такие формы как, компьютерный тест (СЭО БГПУ).

#### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине «Элементы компьютерной математики» для заочного обучения

№	Наименование раздела (темы)	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом
6 семестр			
1.	<b>Тема1</b> Численные методы решения уравнений одной переменной.	Подготовка к практическим занятиям Проработка теоретического материала по конспектам лекций	8
2.	<b>Тема2</b> Элементы машинной арифметики.		18
3.	<b>Тема3</b> Быстрые арифметические алгоритмы.		12
4.	<b>Тема4</b> Элементы теории кодирования.		16
	<b>ИТОГО</b>		<b>54</b>

### 5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 9 семестр

**Тема 1 Численные методы решения уравнений одной переменной.** [1], (2 часа)

- Метод последовательный приближений (итераций). Сжимающие отображения.
- Метод хорд(секущих).
- Метод Ньютона(касательных).

Выполнить групповые задания

**Тема 2 Элементы машинной арифметики.** [2] (2 часа)

- Коды для представления чисел со знаком. Формы представления чисел в ЭВМ. Диапазон и точность представления чисел.
- Сложение и вычитание чисел с фиксированной запятой.
- Умножение и деление чисел с фиксированной запятой. Операции с плавающей запятой. Десятичные операции.

Выполнить групповые задания

**Тема3 Быстрые арифметические алгоритмы.** [2] (2 часа)

- Сложность алгоритма. Метод Карацубы умножения целых чисел.
- Метод умножения Шёнхаге — Штрассена. Алгоритм Фюрера.  
Выполнить групповые задания

#### Тема 4 Элементы теории кодирования. [2], [3] (2 часа)

- Виды кодирования. Эффективное кодирование. Помехоустойчивое кодирование. Криптография.
- Матричная криптосистема Хилла.
- Ранцевая криптосистема Меркля-Хеллмана.  
Выполнить групповые задания

## 6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА

### 6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций

Индекс компетенции	Оценочное средство	Показатели оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
УК-1, ПК-2, ОПК-8	индивидуальное задание	Низкий (не зачтено)	задания, размещенные в Электронной информационно-образовательной среде БГПУ выполнены менее чем на 60 процентов
		Пороговый (зачтено)	задания, размещенные в Электронной информационно-образовательной среде БГПУ выполнены на 60 и более процентов

### 6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт.

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяется следующие критерии оценивания.

#### Критерии оценивания устного ответа на практическом занятии, семинаре

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

**Оценка «отлично»** ставится, если:

- 1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;

2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;

3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

**«хорошо»** – студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

**«удовлетворительно»** – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### Критерии оценивания на зачете

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

- задания, размещенные в Электронной информационно-образовательной среде БГПУ выполнены на 60 и более процентов;

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если:

- задания, размещенные в Электронной информационно-образовательной среде БГПУ выполнены менее чем на 60 процентов;

### 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины

#### Примеры индивидуальных заданий Индивидуальное задание по Теме № 1

Решить по методу итераций с точностью до 4-го знака			
1	$x = 4 + \sqrt[3]{\frac{x-1}{x+1}}$	2	$x = \frac{1}{4 + x^2}$
3	$x = \sqrt[3]{5 - x}$	4	$4 - x = \operatorname{tg} x$
5	$x = 2 - \ln x$	6	$x = \frac{1}{10} e^{-x}$



Решить по методу хорд с точностью до 4-го знака			
1	$x^2 + \sin x = 0$	2	$x = \frac{1}{\cos x}$
3	$x = \frac{1}{(x+1)^2}$	4	$\ln x = \operatorname{tg} x$
5	$x^2 = \ln(x+1)$	6	$x = 2 + \sqrt[4]{x}$

Решить по методу Ньютона с точностью до 4-го знака			
1	$x^3 - 5x + 1 = 0$	2	$x^5 + 5x + 1 = 0$
3	$x^3 - 9x^2 + 20x - 11 = 0$	4	$\sin x + x = 1$
5	$x^3 - 3x^2 - 3x + 11 = 0$	6	$x^2 - 10 \lg x - 3 = 0$

**Вопросы для защиты индивидуального задания.**

1. Как определить наличие корней на интервале?
2. Сформулируйте достаточное условие для сжимающего отображения?
3. Как выбирается формула на очередном шаге метода хорд?
4. Как выбирается начальное приближение?

**Индивидуальное задание по Теме № 2**

Сложите числа в 2_10 ном коде			
1	367+245	2	468+296
3	437+265	4	837+256
5	358+637	6	467+238

Вычтеть числа в 2_10 ном коде			
1	891-364	2	953-458
3	651-347	4	745-268
5	764-538	6	953-746

Умножить числа в 2_10 ном коде			
1	29*36	2	53*45
3	65*17	4	47*26
5	74*53	6	59*36

Разделить числа в 2_10 ном коде			
1	2124:36	2	3922:53
3	1222:26	4	1105:17
5	2385:45	6	1044:36

**Вопросы для защиты индивидуального задания.**

1. Что означает полубайт?
2. В каких случаях производится коррекция?
3. Что такое дополнительный код?
4. Сформулируйте способы вычитания?



шифр	4945	3860	3619	3399	3775	4988	3291	3478		
рюкзайный набор	47	141	282	564	1128	2209	1552	661	1322	2127
модуль	2913									
ключ шифрования		47								
2.										
шифр	1388	3047	2312	3644	1988	990				
рюкзайный набор	33	66	132	297	561	1155	430	827	104	1758
модуль	1913									
ключ шифрования		33								
3.										
шифр	1258	1104	3078	1132	1740					
рюкзайный набор	29	58	145	261	551	1131	291	553	1251	502
модуль	1942									
ключ шифрования		29								
4.										
шифр	4336	1774	2019	622	2556	2641	216			
рюкзайный набор	36	72	180	396	756	1548	289	974	1552	333
модуль	2771									
ключ шифрования		36								
5.										
шифр	2701	3378	2040	3261	2985	2132	1170	2762		
рюкзайный набор	45	90	180	360	765	1575	1351	1038	367	689
модуль	1709									
ключ шифрования		45								
6.										
шифр	1545	1395	3566	180	5426	2943	3251	3348		
рюкзайный набор	45	90	180	405	765	1530	1351	1038	412	1275
модуль	1709									
ключ шифрования		45								
7.										
шифр	4364	3978	6106	1696	5250	4353	2933	212		
рюкзайный набор	53	106	212	530	954	1961	1856	1752	1438	916
модуль	2013									
ключ шифрования		53								
8.										
шифр	3594	2616	3568	2588	3056	4577				
рюкзайный набор	78	117	234	468	1014	1989	1561	783	1527	715
модуль	2378									
ключ шифрования		39								
9.										
шифр	1866	5601	4890	2803	3058					
рюкзайный набор	82	123	287	533	1066	2132	1887	1315	253	547
модуль	2418									
ключ шифрования		41								
10.										
шифр	2222	1651	1690	2012	3626	2222	657			

рюкзайный набор	146	219	511	949	220	440	953	155	383	839
модуль	1678									
ключ шифрования		73								

### Вопросы для защиты индивидуального задания.

1. По какому модулю происходит деление в криптосистеме Хилла?
2. Как найти ключ расшифрования в криптосистеме Меркля-Хеллмана?
3. Каким свойством должен обладать рюкзачный набор?
4. Почему выбран рюкзачный набор из 10 чисел?

## 7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

**Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- Официальный сайт БГПУ;
- Система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- Мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий.

## 8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т.п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

## 9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

### 9.1 Литература

- 1 Матрос, Д.Ш. Элементы абстрактной и компьютерной алгебры : учеб. пособие для студ. вузов / Д.Ш. Матрос, Г.Б. Поднебесова. - М. : Академия, 2004. – 237с. (36 экз.)
- 2 Горюшкин, А. П. Абстрактная и компьютерная алгебра : учебник для вузов / А. П. Горюшкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 691 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14085-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496814>
- 3 Основы криптографии [Text] : учеб. пособие для студ. вузов / А. П. Алферов. - 2-е изд.,испр.и доп. - М. : Гелиос АРВ, 2002. - 480 с. (9 экз.)

- 4 Сдвижков О.А. MathCAD-2000: Введение в компьютерную математику [Text] / Сдвижков О.А. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2002. - 203 с. (5 экз.)
- 5 Бубнов, В. А. Линейная алгебра: компьютерный практикум / В. А. Бубнов, Г. С. Толстова, О. Е. Клемешова. - М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2002. - 99 с. (12 экз.)
- 6 Виленкин Н.Я. Метод последовательных приближений / Н.Я. Виленкин -М: Наука, 1968.-108 с. (1 экз.)
- 7 Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00734-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490386>

## 9.2 Базы данных и информационно-справочные системы

1. Открытый колледж. Математика - Режим доступа: <https://mathematics.ru/>.
2. Математические этюды. - Режим доступа: <http://www.etudes.ru/>.
3. Федеральный портал «Российское образование» -Режим доступа: <http://www.edu.ru>.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - Режим доступа: <http://www.window.edu.ru>.
5. Портал Электронная библиотека: диссертации-Режим доступа: <http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog>.
6. Портал научной электронной библиотеки-Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
7. Сайт Министерства науки и высшего образования РФ. - Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru>.
8. Сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки. - Режим доступа: <http://www.obrnadzor.gov.ru/ru>.
9. Сайт Министерства просвещения РФ. - Режим доступа: <https://edu.gov.ru>.
10. Сайт МЦНМО. – Режим доступа: [www.mcsme.ru](http://www.mcsme.ru)

## 9.3 Электронно-библиотечные ресурсы

1. ЭБС «Юрайт». – Режим доступа: <https://urait.ru>
2. Полпред (обзор СМИ). – Режим доступа: <https://polpred.com/news>

## 10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской, компьютером с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, с выходом в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ, мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами.

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ.

Лицензионное программное обеспечение: операционные системы семейства Windows, Linux; офисные программы Microsoft office, Libreoffice, OpenOffice; Adobe Photoshop, Matlab, DrWeb antivirus и т.п.

Разработчик: Алутин П.П., кандидат физико-математических наук, доцент

## 11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

### Утверждение изменений в рабочей программе дисциплины для реализации в 2020/2021 уч. г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020/2021 уч. г. на заседании кафедры (протокол № 10 от «16» июня 2020 г.).

В рабочую программу дисциплины внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 1 № страницы с изменением: Титульный лист	
Исключить:	Включить:
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ	МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

### Утверждение изменений в рабочей программе дисциплины для реализации в 2021/2022 уч. г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021/2022 уч. г. на заседании кафедры (протокол № 8 от «21» апреля 2021 г.).

#### Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2022/2023 уч. г.

РПД пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022/2023 учебном году на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № 1 от 21 сентября 2022 г.).

В рабочую программу внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 2 № страницы с изменением: 12	
В Раздел 9 внесены изменения в список литературы, в базы данных и информационно-справочные системы, в электронно-библиотечные ресурсы. Указаны ссылки, обеспечивающие доступ обучающимся к электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам с сайта ФГБОУ ВО «БГПУ».	

#### Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2023/2024 уч. г.

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2023/2024 уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № 10 от «21» июня 2023 г.).