

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Щёкина Нера Викторовна
Должность: Ректор
Дата подписания: 07.05.2019 17:12
Уникальный программный идентификатор:
a2232a55157e176551a8999b1191c91af5898947047055610r375a454e57789



**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 МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЕ

**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	8
6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....	14
7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ.....	19
8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	19
9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ	19
10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА	21
11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ.....	22

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель дисциплины: разделы дифференциальное и интегральное исчисления имеют большое значение для подготовки будущих учителей математики, так как позволяет углубить и обобщить знания студентов по дифференциальному и интегральному исчислению. Целью дисциплины является обобщение и систематизация знаний, относящихся к дифференциальному и интегральному исчислениям, формирование умений и навыков их применения при решении задач. В соответствии с поставленной целью в программе реализуются следующие задачи:

- развитие умений решать задач с использованием производной;
- развитие умений вычислять геометрические и физические величины, применяя определенный интеграл.

1.2 Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Элементы математического анализа в профильной школе» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б.1. В.03.

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, **индикаторами** достижения которой является:

- УК-1.3 Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.

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

- основные математические модели: уравнения, неравенства, их системы и совокупности, элементарные функции, этапы математического моделирования;

уметь:

- решать рациональные уравнения, неравенства, их системы и совокупности, исследовать функции на наибольшее и наименьшее значение;

владеть:

- различными приемами и методами составления математических моделей;
- методами решения задач внутри математической модели;
- приемами интерпретации полученных решений.

1.5 Общая трудоемкость дисциплины «Элементы математического анализа в профильной школе» составляет 4 зачетные единицы (далее – ЗЕ) (144 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 9
Общая трудоемкость	144	144
Аудиторные занятия	22	22
Лекции	8	8
Практические занятия	14	14
Самостоятельная работа	113	113
Вид итогового контроля	9	экзамен

2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

2.1 Заочная форма обучения

Учебно-тематический план

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
1.	Приложения производной	61	2	6	53
2.	Приложения определенного интеграла	74	6	8	60
экзамен		9			
ИТОГО		144	8	14	113

Интерактивное обучение по дисциплине

№	Наименование тем (разделов)	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1.	Тема 1. Приложения производной	Практическое занятие	Работа по группам	4
2.	Тема 2. Приложения определенного интеграла	Практическое занятие	Работа по группам	4
ИТОГО				8

3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

Тема 1. Приложения производной.

Понятие приращения функции, производная функции, её геометрический и механический смысл, уравнения касательной и нормали к графику функции в точке, дифференцируемость функции, дифференциал функции, его геометрический смысл, применение дифференциала функции в приближённых вычислениях, производная и доказательство неравенств, бином Ньютона и его применения в приближённых вычислениях, производные высших порядков, формулы Тейлора и её применение в приближённых вычислениях.

Тема 2. Приложения определённого интеграла.

Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской области; длина кривой; объем тела вращения; площадь поверхности вращения.

Физические приложения определенного интеграла: работа переменной силы; давление на пластинку, погруженную вертикально в жидкость; статические моменты и координаты центра тяжести; момент инерции.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Общие методические рекомендации

Рабочая учебная программа призвана помочь студентам физико-математического факультета в организации самостоятельной работы по освоению дисциплины «Элементы математического анализа в профильной школе». Математика является фундаментальной учебной дисциплиной. Ее преподавание имеет целью дать будущему педагогу основу теоретической подготовки, необходимой для анализа, моделирования и решения различных задач.

Рабочая учебная программа содержит учебную программу дисциплины, составленную в учете учебного плана данной специальности, разработанного БГПУ. Согласно учебного плана организация учебной деятельности по дисциплине «Элементы математического анализа в профильной школе» 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

Теоретический материал курса представлен планом лекционных занятий с указанием вопросов, рассматриваемых на каждой лекции.

План лекций для заочного обучения

Тема	Ча-сы	Лите-ратура	Самостоятельная работа
<p>Тема 1. Приложения производной</p> <p>Применение производной первого порядка к исследованию монотонности функции.</p> <p>Применение производной первого порядка при нахождении экстремума функции.</p> <p>Применение производной второго порядка к исследованию выпуклостей графика функции и точек перегиба.</p> <p>Полное исследование функций и построение графиков.</p>	2	[2], [3], [8] – [11], [13], [15], [17] – [22].	<p>Повторить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие функции; - свойства функций; - основные элементарные функции и их свойства; - функции специального вида; - понятие производной и правила дифференцирования функций; - производные основных элементарных функций. <p>Составить конспект тем:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применение производной первого порядка к исследованию монотонности функции. - Применение производной первого порядка при нахождении экстремума функции. - Применение производной второго порядка к исследованию выпуклостей графика функции и точек перегиба. - Полное исследование функций и построение графиков.

<p>Тема 2. Приложения риложе-ния определенного интеграла Геометрические: площадь фигуры, длина дуги кривой, объём тела вращения, площадь поверхности вращения.</p> <p>Физические: путь, пройденный телом, работа, давление жидкости, статические моменты кривой <i>AB</i>, статические моменты криволи-нейной трапеции, координаты центра тяжести, моменты инерции кривой <i>AB</i>, моменты инерции криволиней-ной трапеции.</p>	6	[4], [5], [8] – [11], [13], [15], [17] – [22].	<p>Составить конспект тем:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Площадь фигуры. - Длина дуги кривой. - Объём тела вращения. - Площадь поверхности вращения. - Путь, пройденный телом. - Работа. - Давление жидкости - Статические моменты кривой <i>AB</i>. - Статические моменты криволинейной трапеции. - Координаты центра тяжести. - Моменты инерции кривой <i>AB</i>. - Моменты инерции криволинейной трапеции. <p>Изучить доказательство формул.</p>
Всего	8		

4.3. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Учебно-методические материалы по подготовке практических занятий содержат планы проведения занятий с указанием последовательности рассматриваемых тем, задания для самостоятельной работы.

В рабочей учебной программе представлены примерные варианты индивидуальных заданий, которые позволят проверить уровень усвоения изученного материала.

План практических занятий для заочного обучения

Тема	Ча-сы	Литература	Самостоя-тельная рабо-та
<p>Тема 1. Приложения производной Приращение функции. Производная функции, её геометрический и механический смысл. Касательная и нормаль к графику функции – для самостоятельного выполнения.</p>	2	[1] стр. 59-80, [4] стр. 307-322, [7] стр.16-37, [2] стр. 70-94	История развития дифференциального исчисления. Выполнение I части индивидуального домашнего задания.
<p>Тема 1. Приложения производной Дифференциал функции, его приложения в приближенных вычислениях. Применение производной при доказательстве неравенств – для самостоятельного выполнения.</p>	2	[1] стр. 59-80, [4] стр. 307-322, [7] стр.16-37, [2] стр. 70-94	
<p>Тема 1. Приложения производной Формула Тейлора, её применение в приближенных вычислениях.</p>	2	[1] стр. 59-80, [4] стр. 307-322, [7] стр.16-37, [2] стр. 70-94	
<p>Тема 2. Приложения риложения опре-деленного интеграла Геометрические приложения опреде-ленного интеграла: площадь плоской области, длина кривой; объем тела вра-</p>	4	[1] стр. 117-144, [4] стр. 103-129, [7] стр.127-161, [2] стр. 142-151	Выполнение II части индивидуального домашнего задания.

щения; площадь поверхности вращения — для самостоятельного выполнения.			
Тема 2. Приложения риложения опре- деленного интеграла Физические приложения определенного интеграла: работа переменной силы; давление на пластинку, погруженную вертикально в жидкость, статические моменты и координаты центра тяжести; момент инерции	4	[1] стр. 154-173, [4] стр. 144-151, [7] стр.167-175, [2] стр. 151-167	
ВСЕГО:	14		

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 экзамену

Подготовку к экзамену наиболее рационально осуществлять путем повторения и систематизации курса математического анализа с помощью кратких конспектов. При работе с теоретическим материалом студент должен уяснить наиболее важные идеи каждой темы, уметь пользоваться основными понятиями и утверждениями (знать их формулировки, демонстрировать их использование на примерах, понимать условия применения и т.д.). Как правило, каждая тема, изученная в рамках курса математического анализа, содержит ряд основных задач, приемами и методами решения которых должен владеть студент.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование раздела (темы)	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов, в соответствии с учебно- тематическим планом
---	--------------------------------	---	---

1.	Тема 1. Приложения производной	Фронтальная проверка домашней работы, проверка I части индивидуального домашнего задания	53
2.	Тема 2. Приложения определенного интеграла	Фронтальная проверка домашней работы, проверка II части индивидуального домашнего задания	60
	ИТОГО		113

5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (в условиях заочного обучения)

Тема 1. Приложения производной (6 часов)

Практическое занятие 1. Приращение функции. Производная функции, её геометрический и механический смысл. Касательная и нормаль к графику функции

Цель: формирование умений решать задачи, связанные с производной, касательной и нормалью к графику функции.

Содержание: решение задач по группам с докладом решений у доски

1. Масса части стержня от его левого конца до точки, находящейся от этого конца на расстоянии x , равна $f(x)$. Каков физический смысл приращения функции f при переходе от точки a к точке $a+h$?

2. Возрастает или убывает функция f на отрезке $[a; b]$, если на этом отрезке знак приращения функции совпадает со знаком приращения аргумента? Ответьте на этот же вопрос, если на этом отрезке знак приращения функции противоположен знаку приращения аргумента.

3. Найдите приращение функции $f(x) = 3x - x^3$ в точке $a = 2$, если приращение $h = -0,1$.

4. Найдите приращение площади поверхности и объёма куба, если ребро, равное 5 см, получает приращение 0,1 см.

5. Точка движется по координатной прямой, причем её координата в момент времени t равна $0,5t^2 - 5t + 1$. На сколько переместится точка за промежуток времени от 3 до 8 секунд?

6. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $f(x) = \frac{-x^8 + x^4 - 3\sqrt{7}}{4}$ в точке графика с абсциссой 1.

7. Напишите уравнение касательной и нормали к графику функции $f(x) = \frac{7x^2 + 2}{x^2}$, если угловой коэффициент касательной равен $\frac{1}{16}$.

8. Касательная к графику функции $f(x) = \sqrt{2x+7}$ проходит через точку $\left(-\frac{21}{2}; 0\right)$. Найдите тангенс угла, образованного касательной с положительным направлением оси абсцисс.

9. Для функции $y(x) = -2\sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$ найдите точки, в которых угловой коэффициент касательной к графику функции равен значению функции.

10. Материальная точка движется по закону $x(t) = 3t + e^{9-t} + 38$. С какого момента времени её скорость будет больше 2?

11. Касательная к графику функции $f(x) = 5 + 6x + 6 \ln 3 \cdot \log_3(5 - x)$ перпендикулярна к оси ординат. Найдите координаты тех точек касательной, расстояние от каждой из которых до начала координат равно $29\sqrt{2}$.

Домашнее задание: решите задачи:

1. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $f(x) = \frac{-x^{20} + x^5 + 2\sqrt{3}}{5}$

в точке графика с абсциссой 1.

2. Напишите уравнение касательной и нормали к графику функции $f(x) = \frac{9x^2 + 1}{x^2}$, если угловой коэффициент касательной равен 0,25.

3. Касательная к графику функции $f(x) = \sqrt{4x + 5}$ проходит через точку $\left(-\frac{15}{4}; 0\right)$. Найдите тангенс угла, образованного касательной с положительным направлением оси абсцисс.

4. Для функции $y(x) = -6 \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right)$ найдите точки, в которых угловой коэффициент касательной к графику функции равен значению функции.

5. Материальная точка движется по закону $x(t) = 5t + e^{7-t} + 41$. С какого момента времени её скорость будет больше 4?

6. Касательная к графику функции $f(x) = 5 + 4x + 4 \ln 2 \cdot \log_2(6 - x)$ перпендикулярна к оси ординат. Найдите координаты тех точек касательной, расстояние от каждой из которых до начала координат равно $25\sqrt{2}$.

Практическое занятие 2. Дифференциал функции, его приложения в приближенных вычислениях. Применение производной при доказательстве неравенств

Цель: формирование умений находить приближенные значения функций, используя геометрический смысл дифференциала функции; доказывать неравенства, применяя производную.

Содержание:

1. Найдите дифференциал функции:

а) $f(x) = \frac{1}{x^7 - 2x + 45}$; б) $f(x) = \left(\sqrt{x} - \frac{2}{x}\right)^{20}$; в) $f(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$.

2. Вычислите приближенно значения:

а) $\sqrt{1 - 0,0016}$; б) $0,9996^{300}$; в) $\sqrt{0,9996}$; г) $\sin \frac{\pi}{100}$, если $\pi \approx 3,1416$.

3. Докажите, что при $x > 0$ и $\alpha > 1$ выполняется неравенство $(1 + x)^\alpha > 1 + \alpha x$.

4. Докажите, что при $x > 0$ и $\alpha > 2$ выполняется неравенство $(1 + x)^\alpha > 1 + \alpha x + \frac{\alpha(\alpha - 1)}{1 \cdot 2} x^2$.

Домашнее задание:

1. Найдите дифференциал функции:

а) $f(x) = \frac{2x - 3}{x^3 - 5x^2 + 6x}$; б) $f(x) = \left(\sqrt[3]{x} + \frac{2}{x}\right)^{15}$; в) $f(x) = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$.

2. Вычислите приближенно значения:

а) $\sqrt{81,12}$; б) $1,000007^{100} - 0,999999^{700}$; в) $\cos \frac{\pi}{100}$, если $\pi \approx 3,1416$.

3. Докажите, что при $a \geq 0$ и $b \geq 0$ выполняется неравенство $\left(\frac{a + b}{2}\right)^3 \leq \frac{a^3 + b^3}{2}$.

Практическое занятие 3. Формула Тейлора, её применение в приближенных вычислениях

Цель: формирование умений находить приближенные значения функций, используя формулу Тейлора

Содержание: решите задачи:

1. Многочлен $P(x) = 1 + 3x + 5x^2 - 2x^3$ разложить по целым неотрицательным степеням двучлена $x + 1$.
2. Написать разложение функции $h(x) = \ln \cos x$ по целым неотрицательным степеням переменной x до слагаемого с x^4 .
3. Функцию $y = a \operatorname{ch} \frac{x}{a}$, $a > 0$, в окрестности точки $x = 0$ приближенно заменить параболой.
4. Оценить абсолютную погрешность приближенных формул:
 - а) $e^x \approx 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!}$ при $0 \leq x \leq 1$,
 - б) $\sqrt{1+x} \approx 1 + \frac{x}{2} - \frac{x^2}{8}$ при $0 \leq x \leq 1$.
5. С помощью формулы Тейлора приближенно вычислить:
 - а) $\sqrt[3]{30}$,
 - б) $\ln 1,2$.
6. Вычислить:
 - а) e с точностью до 10^{-3} ,
 - б) $\sin 1^\circ$ с точностью до 10^{-5} .
7. Применяя формулу Тейлора, вычислите приближенно значения интегралов:
 - а) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \operatorname{tg} x \, dx$;
 - б) $\int_2^4 \frac{dx}{(1+x)^2}$;
 - в) $\int_0^2 e^{-x^2} \, dx$.

Домашнее задание:

1. Напишите разложение функции $f(x) = \frac{1+x+x^2}{1-x+x^2}$ по целым неотрицательным степеням x до члена x^4 . Чему равно $f^{(4)}(0)$?
2. Оцените абсолютную погрешность формулы: $\sin x \approx x - \frac{x^3}{6}$ при $|x| \leq \frac{1}{2}$.
3. С помощью формулы Тейлора приближенно вычислите: \sqrt{e} .
4. Вычислите $\cos 9^\circ$ с точностью до 10^{-5} .
5. Вычислите приближенно $\int_0^1 \sqrt{1+x^2} \, dx$ с точностью до 10^{-3} .

Тема 2. Приложения определенного интеграла (8 часов)

Практическое занятие 4, 5. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской области, длина кривой; объем тела вращения; площадь поверхности вращения

Цель: повторить формулы для нахождения площади плоской области, длины дуги кривой, объема тела вращения; площади поверхности вращения; продолжить формирование умения вычислять указанные величины.

Содержание: решите задачи: решение задач по группам, с докладом решений у доски

I. Площадь плоской фигуры

1. Найти площадь фигуры, ограниченной двумя ветвями кривой $(y-x)^2 = x^3$ и прямой $x = 1$.

2. Найти площадь фигуры, ограниченной локоном Анъези $y = \frac{a^3}{x^2 + a^2}$, при условии $a < 0$, и осью абсцисс.

3. В каком отношении парабола $y^2 = 2x$ делит площадь круга $x^2 + y^2 = 8$?

4. Найти площадь фигуры, ограниченной астроидой $x = a \cos^3 t$, $y = b \sin^3 t$.

5. Найти площадь фигуры, ограниченной кардиоидой $r = 1 + \cos \varphi$.

II. Длина дуги кривой

1. Найти длину дуги кривой, заданной уравнением:

а) $y = 2 + \operatorname{ch} x$, если $0 \leq x \leq 1$; б) $y = -\ln \cos x$ при условии, что $x \in \left[0; \frac{\pi}{6}\right]$;

в) $y = \sqrt{1-x^2} + \arcsin x$, г) $y = \operatorname{lnch} \frac{x}{a}$, если $0 < a \leq x \leq b$.

2. Найти длину дуги одной арки циклоиды $x = a(t - \sin t)$, $y = a(1 - \cos t)$, $0 \leq t \leq 2\pi$.

3. Найти длину дуги плоской кривой $r = a \sin^3 \frac{\varphi}{3}$, $0 \leq \varphi \leq 3\pi$.

III. Объём тела вращения

1. Найти объём тела, образованного вращением криволинейной трапеции, ограниченной прямой $y = 0$ и синусоидой $y = \sin x$, если $0 \leq x \leq \pi$, вокруг оси Ox .

2. Найти объём тела, ограниченного поверхностью, полученной при вращении кривой $x = a \sin^3 t$, $y = b \cos^3 t$, если $0 \leq t \leq 2\pi$, вокруг оси Oy .

3. Найти объём тела, образованного вращением кривой $r = a \cos^2 \varphi$ вокруг полярной оси.

IV. Площадь поверхности вращения

1. Найти площадь поверхности, образованной вращением следующих кривых:

1) $y = a \cos \frac{\pi x}{2b}$ ($|x| \leq b$) вокруг оси Ox ; 2) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ($0 < b \leq a$) вокруг оси а) Ox , б) Oy ;

3) $r = a(1 + \cos \varphi)$ вокруг полярной оси.

Домашнее задание:

I. Площадь плоской фигуры

1. Найти площадь фигуры, ограниченной параболой $y^2 = 2px$, $x^2 = 2py$.

2. Найти площадь фигуры, ограниченной одной ветвью трохоиды $\begin{cases} x = at - b \sin t, \\ y = a - b \cos t, \end{cases}$

$0 < b \leq a$ и касательной к ней в низших её точках.

3. Найти площадь фигуры, лежащей между первым и вторым витками спирали Архимеда $r = a\varphi$.

II. Длина дуги кривой

1. Вычислить длину дуги полукубической параболы $y^2 = x^3$ от начала координат до точки $A(4; 8)$.

2. Найти длину дуги развертки окружности $\begin{cases} x = a(\cos t + t \sin t), \\ y = a(\sin t - t \cos t), \end{cases}$ $a > 0$, от $t = 0$ до $t = T$.

3. Найти длину дуги плоской кривой $r = a \cos^3 \frac{\varphi}{3}$, $0 \leq \varphi \leq 3\pi$

III. Объём тела вращения

1. Найти объём тела, полученного при вращении вокруг оси Ox площади, ограниченной цепной линией $y = a \operatorname{sh} \frac{x}{a}$, осью Ox и прямыми $x = a$ и $x = -a$.
2. Найти объём тела, образованного вращением астроида $x = a \cos^3 t$, $y = b \sin^3 t$ вокруг оси Ox .
3. Найти объём тела, образованного вращением кривой $r = a \cos^2 \varphi$ вокруг полярной оси.

IV. Площадь поверхности вращения

1. Найти площадь поверхности, образованной вращением вокруг оси Ox дуги кривой $y = e^{-x}$, от $x = 0$ до $x = +\infty$.
2. Найти площадь поверхности, образованной вращением вокруг оси Ox кардиоиды $\begin{cases} x = a(2 \cos t - \cos 2t), \\ y = a(2 \sin t - \sin 2t). \end{cases}$
3. Определить площадь поверхности, образованной вращением лемнискаты $r^2 = a^2 \cos 2\varphi$ вокруг полярной оси.

Практическое занятие 6, 7. Физические приложения определенного интеграла: работа переменной силы; давление на пластинку, погруженную вертикально в жидкость, статические моменты и координаты центра тяжести; момент инерции

Цель: познакомиться с алгоритмами решения задач на вычисление работа переменной силы; давление на пластинку, погруженную вертикально в жидкость, статические моменты и координаты центра тяжести; момент инерции.

Содержание: решите задачи:

I. Работа, совершаемая переменной силой

1. Найти работу гравитационной силы (силы тяготения) массы M по перемещению массы m с расстояния R_1 до расстояния R_2 от центра масс тела M .
2. Какую работу необходимо затратить, чтобы растянуть пружину на $0,05$ м, если сила 100 Н растягивает пружину на $0,01$ м?
3. Найти работу, совершаемую силами электростатического поля, создаваемого равномерно заряженной сферической поверхностью радиуса R , по перемещению точечного заряда q с расстояния r_1 на расстояние r_2 от центра заряженной сферы.
4. Вычислить работу, которую нужно затратить, чтобы выкачать воду из вертикальной цилиндрической бочки, имеющей радиус основания R и высоту H .

II. Сила давления

1. Вертикальный треугольник с основанием b и высотой h погружён в воду вершиной вниз так, что его основание находится на поверхности воды. Найти силу давления воды.
2. Найти силу давления жидкости, удельный вес которой γ , на вертикальный эллипс с осями $2a$ и $2b$, центр которого погружён в жидкость на уровень h , причём большая ось $2a$ параллельна уровню жидкости ($h \geq b$).

III. Статические моменты и координаты центра тяжести

1. Найти статические моменты относительно осей координат и координаты центра тяжести отрезка прямой $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$, заключенного между осями.
2. Найти статические моменты относительно осей координат и координаты центра тяжести дуги первой арки циклоиды $x = a(t - \sin t)$, $y = a(1 - \cos t)$, $0 \leq t \leq 2\pi$.
3. Найти декартовы координаты центра тяжести дуги кардиоиды $r = a(1 + \cos \theta)$ от $\theta = 0$ до $\theta = \pi$.
4. Найти координаты центра тяжести фигуры, ограниченной кривыми $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$.

5. Найти координаты центра тяжести фигуры, ограниченной эллипсом $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ и осями координат Ox и Oy ($x \geq 0$, $y \geq 0$).

IV. Моменты инерции

1. Найти момент инерции однородной цепной линии $y = \operatorname{ch} x$ от точки $A(0; 1)$ до точки $B(1; \operatorname{ch} 1)$, вращающейся относительно а) оси Ox ; б) оси Oy ; в) прямой $y = x$.
2. Найти момент инерции окружности радиуса a относительно её диаметра.
3. Найти момент инерции однородного шара радиуса a и массы M относительно его диаметра.

Домашнее задание:

I. Работа, совершаемая переменной силой

1. Материальная точка под действием консервативной силы переместилась из точки с координатами (x_1, y_1, z_1) в точку с координатами (x_2, y_2, z_2) . Значение составляющей силы F_x вдоль оси Ox зависит от координаты по закону $F_x = \frac{B}{x} + C$, где $B = 2 \text{ Н} \cdot \text{м}$, $C = 0,5 \text{ Н}$.

Найти работу, производимую этой силой по перемещению материальной точки, если $x_1 = 2 \text{ м}$, $x_2 = 3 \text{ м}$.

2. Сила упругости пружины, растянутой на $0,05 \text{ м}$, равна 3 Н . Какую работу необходимо произвести, чтобы растянуть пружину на эти $0,05 \text{ м}$?
3. Найти работу, совершаемую силой Кулона по перемещению положительно точечного заряда q' в поле другого положительно точечного заряда q с расстояния r_1 на расстояние r_2 от центра заряда q . (Указание: согласно закону Кулона сила взаимодействия между точечными зарядами равна $\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0\epsilon} \cdot \frac{q'q}{r^2} \cdot \frac{\vec{r}}{r}$.)

4. Вычислить работу, которую нужно затратить, чтобы выкачать воду из полусферического котла, имеющего радиус R .

II. Сила давления

1. Найти силу давления, испытываемую полукругом радиуса r , который погружён вертикально в воду так, что его диаметр совпадает с поверхностью воды.
2. Вертикальная плотина имеет форму трапеции. Вычислить силу давления воды на всю плотину, если известно, что верхнее основание плотины $a = 70 \text{ м}$, нижнее основание $b = 50 \text{ м}$, а высота плотины $h = 20 \text{ м}$.

III. Статические моменты и координаты центра тяжести

1. Найти статические моменты относительно осей координат и координаты центра тяжести дуги цепной линии $y = a \cdot \operatorname{ch} \frac{x}{a}$ от $x = -a$ до $x = a$.
2. Найти статические моменты относительно осей координат и координаты центра тяжести дуги астроида $x = a \cdot \cos^3 t$, $y = a \cdot \sin^3 t$, лежащей в первой четверти.
3. Найти статический момент окружности $r = 2a \cdot \sin \varphi$ относительно полярной оси.
4. Найти координаты центра тяжести фигуры, ограниченной линиями $x = 0$, $x = \frac{\pi}{2}$, $y = 0$, $y = \cos x$.

5. Найти координаты центра тяжести фигуры, ограниченной первой аркой циклоиды $x = a \cdot (t - \sin t)$, $y = a \cdot (1 - \cos t)$ и осью Ox .

IV. Моменты инерции

1. Найти момент инерции дуги цепной линии $y = \frac{a}{2} \left(e^{\frac{x}{a}} + e^{-\frac{x}{a}} \right)$, где $-a \leq x \leq a$, относительно оси Ox .
2. Найти момент инерции дуги астроида $x = a \cos^3 t$, $y = a \sin^3 t$, лежащей в первой четверти, относительно осей Ox , Oy и прямой $y = -x$.
3. Найти момент инерции параболического сегмента, ограниченного параболой $y = 4 - x^2$ и прямой $y = 3$, относительно оси Ox .
4. Найти полярный момент инерции круга диаметром d , то есть момент инерции относительно оси, проходящей через центр круга и перпендикулярной его плоскости.

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 домашнее задание	Низкий (неудовлетворительно)	Самостоятельная работа не засчитывается, если студент: 1) допустил число ошибок и недочетов, превосходящее норму, при которой может быть достигнут пороговый показатель; 2) или если правильно выполнил менее половины работы.
		Пороговый (удовлетворительно)	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: 1) не более двух грубых ошибок; 2) или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; 3) или не более двух-трех негрубых ошибок; 4) или одной негрубой ошибки и трех недочетов; 5) или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.
		Базовый (хорошо)	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней: 1) не более одной негрубой ошибки и одного недочета; 2) или не более двух недочетов.
		Высокий (отлично)	Студент 1) выполнил работу без ошибок и недочетов; 2) допустил не более одного недочета.

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 экзамен.

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 контрольных работ

Оценка «отлично» ставится, если студент:

1. выполнил работу без ошибок и недочетов;
2. допустил не более одного недочета.

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:

1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
2. или не более двух недочетов.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. не более двух грубых ошибок;

2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент:

1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3»;
2. или если правильно выполнил менее половины работы.

Критерии оценки за устный ответ на экзамене

Оценка «5» (отлично) ставится, если:

1. полно раскрыто содержание материала билета;
2. материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;
3. показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
4. продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;
5. ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
6. допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

Оценка «4» (хорошо) ставится, если:

ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

1. в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;
2. допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора;
3. допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если:

1. неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
2. имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
3. при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если:

1. не раскрыто основное содержание учебного материала;
2. обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
3. допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
4. не сформированы компетенции, умения и навыки.

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

Индивидуальное домашнее задание

Вариант 1

Часть I.

1. Касательная к графику функции $f(x) = \frac{19^x}{\ln 19} - 25x + 7$ параллельна прямой $y = -7$.

Найдите абсциссу точки касания.

2. Материальная точка движется по закону $x(t) = t - e^{4-t} + 41$. С какого момента времени её скорость будет меньше 2?

3. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $f(x) = \frac{\sqrt[30]{11}}{\sqrt[5]{x}}$ в точке его пересечения с графиком функции $g(x) = \frac{\sqrt[30]{5}}{\sqrt[9]{x}}$.

4. Найдите дифференциал функции:

а) $f(x) = \frac{7x+3}{x^4+3x^3-79x}$; б) $f(x) = \left(\sqrt[4]{x} - \frac{6}{x^2}\right)^7$; в) $f(x) = \frac{4e^x - e^{-x}}{3}$.

5. Вычислите приближенно значения:

а) $\left(\sqrt{4,000008} - \sqrt{0,999996}\right)^{100}$; б) $\sin 32^\circ$.

6. Докажите, что при любом $\lambda \in [0; 1]$ выполняется неравенство $\left(\frac{a+\lambda b}{1+\lambda}\right)^4 \leq \frac{a^4 + \lambda b^4}{1+\lambda}$.

7. Напишите разложение функции $f(x) = \sqrt{1-2x+x^3} - \sqrt[3]{1-3x+x^2}$ по целым неотрицательным степеням x до члена x^2 .

8. Оцените абсолютную погрешность формулы: $\operatorname{tg} x \approx x + \frac{x^3}{3}$ при $|x| \leq 0,1$.

9. С помощью формулы Тейлора приближенно вычислите: $\sqrt[3]{250}$.

10. Вычислите $\cos 7^\circ$ с точностью до 10^{-5} .

11. Вычислите приближенно $\int_4^8 \frac{dx}{\sqrt{x+1}}$ с точностью до 10^{-3} .

Часть II.

1. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми:

1) $y = x$, $y = 8 - x$, $y = x^2 - 8x + 18$, $y = 0$;

2) эллипсом $x = \sqrt{3} \cos t$, $y = \sqrt{2} \sin t$, если $0 \leq x \leq 3$, $-\sqrt{2} \leq y \leq \sqrt{2}$ (фигура – внешняя по отношению к кривой);

3) кардиоидой $r = 1 + \cos \varphi$ и лучами $\varphi = \frac{\pi}{6}$, $\varphi = \frac{\pi}{3}$.

2. Найти периметр фигуры, ограниченной следующими кривыми:

1) $y = \frac{1}{\pi} \operatorname{ch} \pi x$, $y = \frac{2}{\pi} - \frac{1}{\pi} \operatorname{ch} \pi x$;

2) окружностью $x = \cos t$, $y = \sin t$ и прямыми $x = 0$, $y = 0$, $y = \sqrt{2} - x$;

3) логарифмическими спиралями $r = e^\varphi$, если $\varphi \geq 0$, $r = e^{-\varphi}$, если $\varphi \leq 0$ (фигура ограничена спиралями до точки их первого пересечения);

3. Найти объём и площадь поверхности вазы, полученной при вращении вокруг вертикальной оси фигуры, образованной кривыми $y = x^2 - 2$, $y = 0$, $y = 7$, считая, что поверхность вазы абсолютно тонкая.

4. Найти объём и площадь поверхности тела, полученного при вращении фигуры вокруг а) оси Ox , б) полярной оси, ограниченной кривыми:
- 1) первой аркой циклоиды $x = t - \sin t$, $y = 1 - \cos t$ и прямой $y = 1$, если $y \geq 1$;
 - 2) лемнискатой Бернулли $r^2 = 4 \cdot \cos 2\varphi$.
5. Вычислить работу, которую необходимо затратить, чтобы выкачать воду, наполняющую резервуар, ограниченный конусом $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ и плоскостью $z = 1$.
6. Найти координаты центра тяжести однородной кривой L , если кривая L состоит из дуг кривых, заданных явно уравнениями: $y = x^2$, $y = 1$.

Вопросы к экзамену

1. Производная, её геометрический и механический смысл.
2. Таблица производных, правила дифференцирования.
3. Уравнения касательной и нормали к графику функции в точке.
4. Дифференциал, его геометрический смысл, его применения в приближённых вычислениях.
5. Применение производной при доказательстве неравенств.
6. Бином Ньютона и его применение в приближённых вычислениях.
7. Формула Тейлора, её применения в приближённых вычислениях.
8. Геометрические приложения определенного интеграла.
9. Физические приложения определенного интеграла.

Практическая часть экзамена

1. Число жителей страны в момент времени t равно $f(t)$. Каков смысл приращения функции при переходе от a к $a + h$?

2. Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = \frac{x-4}{\sqrt{x}} - 4$ в точке этого графика с абсциссой 1.

3. Найдите абсциссы точек касания тех касательных к графику функции $y(x) = \frac{5}{x - \frac{81}{x + \frac{81}{x}}}$,

угловой коэффициент которых равен $-\frac{14}{135}$.

4. Найти производную:

$$\text{а) } y = \frac{\operatorname{sh} x}{4 \operatorname{ch}^4 x} + \frac{3 \operatorname{sh} x}{8 \operatorname{ch}^2 x} + \frac{3}{8} \operatorname{arctg}(\operatorname{sh} x), \text{ б) } y = \frac{1}{2a\sqrt{1+a^2}} \ln \frac{a + \sqrt{1+a^2} \operatorname{th} x}{a - \sqrt{1+a^2} \operatorname{th} x}.$$

5. При подготовке к экзамену студент за t дней изучает $\frac{t}{t + \frac{1}{2}}$ -ю часть курса, а забывает

$\frac{2}{169}t$ -ю часть. Сколько дней нужно затратить на подготовку, чтобы была изучена максимальная часть курса?

6. Вычислите приближённо: а) $\sqrt{16,08}$; б) $1,00004^{100} + 0,99996^{100}$.

7. Тело массой $m_0 = 3000 \text{ кг}$ падает с высоты 845 м и теряет массу (сгорает) пропорционально времени падения. Коэффициент пропорциональности $k = 100 \text{ кг/с}$. считая, что начальная скорость $v_0 = 0$, ускорение $g = 10 \text{ м/с}^2$, и пренебрегая сопротивлением воздуха, найти наибольшую кинетическую энергию тела.

8. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми: $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt{-x}$, $y = 2 - x$, $y = 2 + x$.
9. Найти периметр фигуры, ограниченной следующими кривыми: $y = \frac{1}{\pi} \operatorname{ch} \pi x$, $y = \frac{2}{\pi} - \frac{1}{\pi} \operatorname{ch} \pi x$.
10. Найти объём мороженого и площадь поверхности стаканчика мороженого, форма которого получена при вращении вокруг вертикальной оси фигуры, образованной кривыми $y = \cos x$, $y = x - \frac{\pi}{2}$, $y = -x - \frac{\pi}{2}$.
11. Вычислите силу, с которой вода давит на плотину, сечение которой имеет форму равнобочной трапеции с основаниями $a=5,1$ м, $b=7,8$ м и высотой $h=4$ м. Плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³, ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².
12. Цилиндр наполнен газом под атмосферным давлением 103,3 кПа. Считая газ идеальным, определите работу (в джоулях) при изотермическом сжатии газа поршнем переместившемся внутрь цилиндра на $h=1,5$ м. Радиус цилиндра равен 0,3 м, высота 1,6 м.

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. Ахтямов, А.М. Математика для социологов и экономистов : учеб. пособие для студ. вузов / А.М. Ахтямов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 462 с. (5 экз.)
2. Баврин, И.И. Высшая математика: учебник для студ. вузов / И.И. Баврин . - 3-е изд.,

- стер. - М.: Академия, 2010. - 611 с. (10 экз.)
3. Баврин, И.И. Математический анализ: учебник для студ. пед. вузов / И.И. Баврин. - М.: Высш. шк., 2006. - 326 с. (16 экз.)
 4. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. Решение типичных и трудных задач : учеб. пособие / Г.Н. Берман. - 3-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2007. - 604 с. (11 экз.)
 5. Якшина, А.С. Приложения определенного интеграла при решении геометрических и физических задач: учеб. пособие для студ. вузов / А. С. Якшина ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО БГПУ. - Благовещенск : Изд-во БГПУ, 2014. - 171 с. (21 экз.)
 6. Виноградова, И.А. Задачи и упражнения по математическому анализу: В 2 кн.: учеб. пособие для студ. ун-тов и пед. вузов / И.А. Виноградова ; соавт. С.Н. Олехник, соавт. В.А. Садовничий. - 2-е изд., перераб. - М.: Высшая школа, 2002 - Кн.1: Дифференцированное и интегральное исчисление функций одной переменной. - 2-е изд., перераб. - 724 с. (8 экз.)
 7. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учеб. пособие для вузов / Б.П. Демидович. - М.: АСТ : Астрель, 2006. - 558 с. (28 экз.)
 8. Шипачев, В. С. Дифференциальное и интегральное исчисление: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 212 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04547-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492012>

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

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: А.С. Якшина, к.ф.-м.н., 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: 19	
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».	