

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Щёкина Вера Викторовна
Должность: Ректор
Дата подписания: 26.05.2019 14:11
Уникальный программный идентификатор:
a2232a55157e576551a8999b1191c91af58989476420536b0r373a454e3778y



**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. Днепроvская**
«22» мая 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины
ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
В ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЕ**

**Направление подготовки
44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
(с двумя профилями подготовки)**

**Профиль
«МАТЕМАТИКА»**

**Профиль
«ФИЗИКА»**

**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.....	9
7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ.....	11
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: 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 обязательной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) блока Б1 (Б1.В.12).

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

- **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.

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

- **знать:**

- перечень, содержание тем и задач математического анализа профильного школьного уровня математики 10 – 11 классов;

- **уметь:**

- решать задачи, относящиеся к математическому анализу, профильного школьного уровня математики 10 – 11 классов;

- **владеть:**

- различными приёмами и методами решения задач математического анализа, предлагаемыми в профильной школе в 10 – 11 классах;

- методами анализа задачи, построения решения и интерпретации ответов;

- приёмами оформления решений.

1.5 Общая трудоемкость дисциплины «Элементы математического анализа в профильной школе» составляет 2 зачетных единиц (далее – ЗЕ) (72 часа):

1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Объем дисциплины и виды учебной деятельности (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 8
Общая трудоемкость	72	72
Аудиторные занятия	36	36
Лекции	14	14
Практические занятия	22	22
Самостоятельная работа	36	36
Вид итогового контроля	-	зачёт

2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

2.1 Очная форма обучения

Учебно-тематический план

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
1.	<i>Приложения дифференциального исчисления</i>	32	6	10	16
	Тема 1. Приложения производной	18	4	6	8
	Тема 2. Элементы дифференциальной геометрии	14	2	4	8
2.	<i>Приложения интегрального исчисления</i>	40	8	12	20
	Тема 1. Геометрические приложения определенного интеграла	12	2	4	6
	Тема 2. Физические приложения определенного интеграла	16	4	4	8
	Тема 3. Приложения определенного интеграла в естествознании и экономике	12	2	4	6
	Зачёт				
ИТОГО		72	14	22	36

Интерактивное обучение по дисциплине

№	Наименование тем (разделов)	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1.	Приложения дифференциального исчисления	Практическое занятие	Работа по группам	4
2.	Приложения интегрального исчисления	Практическое занятие	Работа по группам	6
ИТОГО				10

3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

Раздел I. Приложения дифференциального исчисления.

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. Элементы дифференциальной геометрии: векторные функции; длина кривой; кривизна кривой.

Раздел II. Приложения интегрального исчисления.

Тема 1. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской области; длина кривой; объем тела вращения; площадь поверхности вращения.

Тема 2. Физические приложения определенного интеграла: работа переменной силы; давление на пластинку, погруженную вертикально в жидкость; статические моменты и координаты центра тяжести; момент инерции.

Тема 3. Приложения определенного интеграла в естествознании и экономике: численность популяций; биомасса популяций; средняя длина пробега; приложения определенного интеграла в экономике.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая учебная программа призвана помочь студентам физико-математического факультета в организации самостоятельной работы по освоению дисциплины «Элементы математического анализа в профильной школе». Процесс обучения указанной дисциплине преследует следующие цели:

- ознакомить студентов с перечнем учебной литературы, содержанием тем, перечнем и формулировками задач, относящихся к математическому анализу, предлагаемых для изучения в курсе математики профильной школы в 10 – 11 классах,
- рассмотреть методы решения задач, предлагаемых в учебниках, дидактических материалах, контрольно-измерительных материалах, относящихся к математическому анализу курса математики профильной школы,
- в комплексе с другими математическими дисциплинами продолжить развитие математической культуры логических рассуждений и правильной устной и письменной математической речи.

В результате изучения дисциплины студент **должен иметь представление** о месте и роли математического анализа в школьном курсе математики профильной школы; **должен знать** основные понятия, теоремы курса, виды моделей и способы их построения, предлагаемые этой дисциплиной, методы решения основных типов задач; **должен уметь** решать и оформлять задачи.

Рабочая учебная программа содержит учебную программу дисциплины, составленную в учете учебного плана данного направления подготовки, разработанного БГПУ. Согласно учебного плана организация учебной деятельности по дисциплине «Элементы математического анализа в профильной школе» предусматривает следующие формы: лекция, практическое занятие, самостоятельная работа, домашняя контрольная работа. Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с литературой.

Теоретический материал курса представлен в содержании программы с указанием рассматриваемых вопросов.

Учебно-методические материалы по подготовке к практическим занятиям содержат планы проведения занятий с указанием последовательности рассматриваемых тем, задания для самостоятельной работы, при желании студент может, рассмотрев учебную литературу и решив задачи, предлагаемые в школьных учебниках и дидактических материалах, самостоятельно подготовиться к сдаче зачёта.

В рабочей программе представлены примерный вариант домашней контрольной работы, которые позволяет проверить уровень усвоения изученного материала, вопросы зачёта.

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

–регулярную (еженедельную) работу по изучению теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованной литературе;

–регулярную (еженедельную) подготовку к практическим занятиям, в том числе выполнение домашних заданий;

–решение задач домашней контрольной работе.

В качестве образца решения задач следует брать те решения, которые приводились преподавателем на лекциях или выполнялись на практических занятиях.

Подготовку к зачету наиболее рационально осуществлять путем повторения и систематизации курса 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, 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.	Приложения дифференциального исчисления	Подготовка к практическим занятиям: выполнение домашнего задания и I части индивидуального домашнего задания	16
2.	Приложения интегрального исчисления	Подготовка к практическим занятиям: выполнение домашнего задания и II части индивидуального домашнего задания	20
	ИТОГО		36

5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Раздел I. Приложения дифференциального исчисления

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

План.

Решение задач по группам с докладом решений у доски.

1. Текстовые задачи на нахождение приращения функции.
2. Задачи на геометрический смысл производной.
3. Задачи, в которых требуется составить уравнение касательной или нормали к графику функции.

Литература: [2] стр. 154 – 213; [4] стр. 163 – 221, 273 – 281, 313 – 316; [5] стр. 81 – 97.

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

План.

Решение задач по группам с докладом решений у доски.

1. Задачи, в которых требуется найти производную, дифференциал функции.

2. Приближенное вычисление значений функции, применяя геометрический смысл дифференциала функции.
3. Задачи на доказательство неравенств с применением производной.

Литература: [2] стр. 154 – 213; [4] стр. 163 – 221, 273 – 281, 313 – 316; [5] стр. 81 – 97.

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

План.

1. Разложить функцию в ряд Тейлора.
2. Оценить абсолютную погрешность вычисления значения функции с применением формулы Тейлора.
3. Применяя формулу Тейлора, найти приближенное значение определенного интеграла, оценить погрешность вычисления.

Решение задач по группам.

Литература: [2] стр. 154 – 213, 237 – 245; [4] стр. 163 – 221, 273 – 281, 313 – 316; [5] стр. 55 – 70, 81 – 97.

Практическое занятие 4. Элементы дифференциальной геометрии: векторные функции

План.

1. Задана вектор – функция. Найти годограф.
2. Вычислить предел вектор – функции.
3. Найдите единичный касательный вектор годографа вектор-функции.
4. Найдите производную скалярного произведения векторов.
5. Дано уравнение движения. Определите траекторию и скорость движения.
6. Напишите уравнения касательной и нормальной плоскости в кривой, заданной вектор – функцией в точке.
7. Найдите скорость и ускорение материальной точки M , движущейся с постоянной угловой скоростью по некоторой кривой.

Литература: [2] стр. 154 – 213, 259 – 283; [4] стр. 163 – 221, 273 – 281, 313 – 316; [5] стр. 81 – 97.

Практическое занятие 5. Длина кривой; кривизна кривой

План.

Решение задач по группам с отчетом у доски.

1. К годографу линии
 - а) найдите уравнение касательной прямой и нормальной плоскости в заданной точке;
 - б) докажите, что касательная к линии образует постоянный угол с осью аппликат;
 - в) запишите натуральное уравнение линии;
 - г) найдите дифференциал длины дуги.
2. Вычислите кривизну кривой в точке.
3. Найдите радиус кривизны.
4. Найдите координаты центра кривизны кривой
5. Найдите эволюту.
6. Составьте уравнение эволюты

Литература: [2] стр. 154 – 213, 259 – 283; [4] стр. 163 – 221, 273 – 281, 313 – 316; [5] стр. 81 – 97.

После занятия сдать I часть домашней контрольной работы.

Раздел II. Приложения интегрального исчисления

Практическое занятие 6, 7. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской области, длина кривой; объем тела вращения; площадь поверхности вращения

План.

Решение задач по группам, с докладом решений у доски.

1. Вычисление площади фигуры на плоскости в различных случаях задания кривой.

2. Вычисление длины дуги кривой в различных случаях задания кривой.
3. Вычисление объёма тела вращения.
4. Вычисление площади поверхности вращения.

Литература: [2] стр. 245 – 252; [5] стр. 43 – 50; [9] стр. 5 – 49.

Практическое занятие 8, 9. Физические приложения определенного интеграла: работа переменной силы; давление на пластинку, погруженную вертикально в жидкость, статические моменты и координаты центра тяжести; момент инерции

План.

Решение задач по группам с обзором у доски.

1. Работа, совершаемая переменной силой.
2. Сила давления.
3. Статические моменты и координаты центра тяжести.
4. Моменты инерции.

Литература: [2] стр. 245 – 252; [5] стр. 43 – 50; [9] стр. 49 – 110.

Практическое занятие 10, 11. Приложения определенного интеграла в естествознании: численность популяций, биомасса популяций. Приложения определенного интеграла в экономике

План.

1. Выступления студентов с докладами по темам:
 - «Вычисление численности популяции с помощью определенного интеграла»,
 - «Вычисление биомассы популяции с помощью определенного интеграла»,
 - «Вычисление средней длины пробега»,
 - «Применение определенного интеграла в медицине».
2. Решение экономических задач (по группам).

Литература: [2] стр. 252 – 283.

После занятия сдать II часть домашней контрольной работы.

Литература:

1. Ахтямов, А.М. Математика для социологов и экономистов : учеб. пособие для студ. вузов / А.М. Ахтямов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 462 с.
2. Баврин, И.И. Математический анализ: учебник для студ. пед. вузов / И.И. Баврин. - М.: Высш. шк., 2006. - 326 с.
3. 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.
4. Виленкин, Н.Я. Алгебра и математический анализ для 10 класса: Учеб. пособие для уч-ся шк. и кл. с углубл. изуч. Математики / Н.Я. Виленкин, О.С. Ивашев – Мусатов, С.И. Шварцбург. – М.: Просвещение, 1995. – 335 с.
5. Виленкин, Н.Я. Алгебра и математический анализ для 11 класса: Учеб. пособие для уч-ся шк. и кл. с углубл. изуч. Математики / Н.Я. Виленкин, О.С. Ивашев – Мусатов, С.И. Шварцбург. – М.: Просвещение, 1996. – 288 с.
6. Ивлев, Б.М. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс / Б.М. Ивлев, С.М. Саакян, С.И. Шварцбург. – М.: Просвещение, 2008. – 176 с.
7. Ивлев, Б.М. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс / Б.М. Ивлев, С.М. Саакян, С.И. Шварцбург. – М.: Просвещение, 2002. – 192 с.
8. Крамор, В.С. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начал анализа. – М.: Просвещение: Владос, 1994. – 415 с.
9. 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.

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	Домашняя контрольная работа	Низкий (неудовлетворительно)	Количество правильно решённых задач и обоснованных решений менее 60 %
		Пороговый (удовлетворительно)	Количество правильно решённых задач и обоснованных решений от 61-75 %
		Базовый (хорошо)	Количество правильно решённых задач и обоснованных решений от 76-84 %
		Высокий (отлично)	Количество правильно решённых задач и обоснованных решений от 85-100 %

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 домашней контрольной работы

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 оценивания устного ответа на зачете

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

- а) выполнены все контрольные мероприятия из фонда оценочных средств по разделу;
- б) даны полные обоснованные ответы по пяти пунктам билета;

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если:

- а) не выполнены контрольные мероприятия из фонда оценочных средств или
- б) не представлены верные обоснованные ответы на пять пунктов билета.

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

Домашняя контрольная работа

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} .

12. Найдите годограф вектор-функции: $\vec{r}(t) = (2t-1)\vec{i} + (2-3t)\vec{j} + 4t\vec{k}$, $t \in \mathbf{R}$.

13. Дано уравнение движения $\vec{r}(t) = 3t\vec{i} + (4t-t^2)\vec{j}$. Определите траекторию и скорость движения в момент $t = 0$.

14. Найдите единичный касательный вектор годографа вектор-функции $\vec{r}(t) = (2t-1)\vec{i} + (t^2+1)\vec{j} - (t^3+2)\vec{k}$ в точке $t = 0$.

15. Показать, что векторы $\vec{r}(t) = \cos t \vec{i} + \sin t \vec{j} + \vec{k}$ и $\vec{r}'(t)$ перпендикулярны.

16. Напишите уравнения касательной плоскости и нормальной плоскости в кривой $x = 4 \sin^2 t$, $y = 4 \sin t \cos t$, $z = 2 \cos^2 t$ в точке $t = \frac{\pi}{4}$.

17. Найдите дифференциал длины дуги винтовой линии $\Gamma = \{x = 3 \sin t, y = 3 \cos t, z = 3t\}$

18. Вычислите кривизну кривой $x^2 + 9y^2 = 9$ в точке $A(3; 0)$.

19. Найдите радиус кривизны астроида $x^{\frac{2}{3}} + y^{\frac{2}{3}} = 1$.

20. Найдите координаты центра кривизны кривой $y = \sin x$ в точке $M\left(\frac{\pi}{2}; 1\right)$.

21. Составьте уравнение эволюты кривой $y = x^3$.

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: $y = x^2$, $y = 1$.

Программа зачёта

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. Векторные функции.
9. Длина кривой.
10. Кривизна кривой.
11. Геометрические приложения определенного интеграла.
12. Физические приложения определенного интеграла.

7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаи-

модействия 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.
2. Баврин, И.И. Высшая математика: учебник для студ. вузов / И.И. Баврин . - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2003. - 611 с.
3. Баврин, И.И. Математический анализ: учебник для студ. пед. вузов / И.И. Баврин. - М.: Высш. шк., 2006. - 326 с.
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.
5. Блашке, В. Введение в дифференциальную геометрию / Блашке В. - 2-е изд., испр.и доп. - Ижевск : НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", 2000. - 231 с.
6. Вернер, А.Л. Геометрия. Ч.2: Учеб. пособие для физико-мат. факультетов пед. ин-тов / Вернер А.Л., Кантор Б.Е. - СПб.: Спецлит., 1997. - 316 с.
7. Виленкин, Н.Я. Алгебра и математический анализ для 10 класса: Учеб. пособие для учащ. шк. и кл. с углубл. изуч. Математики / Н.Я. Виленкин, О.С. Ивашев – Мусатов, С.И. Шварцбург. – М.: Просвещение, 1995. – 335 с.
8. Виленкин, Н.Я. Алгебра и математический анализ для 11 класса: Учеб. пособие для учащ. шк. и кл. с углубл. изуч. Математики / Н.Я. Виленкин, О.С. Ивашев – Мусатов, С.И. Шварцбург. – М.: Просвещение, 1996. – 288 с.
9. 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.
10. Вся высшая математика: учебник для студ. вузов / авт. М.Л. Краснов, авт. А.И. Киселев, авт. Г. И. Макаренко, авт. Е.В. Шикин, авт. В.И. Заляпин. - 2-е изд., испр. - М.: УРСС, 2004 - Т.2. - 2-е изд., испр. - 187 с.

11. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч.: [учеб. пособие для вузов]. Ч. 1 / П.Е. Данко [и др.]. - 6-е изд. - М.: Оникс : Мир и Образование, 2007. - 303 с.
12. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч.: [учеб. пособие для вузов]. Ч. 2 / П.Е. Данко [и др.]. - 6-е изд. - М.: Оникс: Мир и Образование, 2007. - 415 с.
13. Высшая математика для экономистов: учебник для студ. вузов / под ред. Н.Ш. Кремера. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ, 2004. - 470 с.
14. Ивлев, Б.М. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс / Б.М. Ивлев, С.М. Саакян, С.И. Шварцбург. - М.: Просвещение, 2008. - 176 с.
15. Ивлев, Б.М. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс / Б.М. Ивлев, С.М. Саакян, С.И. Шварцбург. - М.: Просвещение, 2002. - 192 с.
16. Ильин, В.А. Высшая математика: учебник для студ. вузов, обуч. по направлениям "Экономика", "Менеджмент", "Статистика" и др. / В.А. Ильин, Куркина А.В. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Проспект: МГУ, 2004. - 591 с.
17. Ильин, В.А. Основы математического анализа. В 2 ч.: учебник для студ. вузов, обучающихся по спец."Физика"и "Прикладная математика" / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 5-е изд. - М.: Наука: Физматлит, 2000 - Ч.1. - 5-е изд. - 616 с.
18. Крамор, В.С. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начал анализа. - М.: Просвещение: Владос, 1994. - 415 с.
19. Кричевец, А.Н. Математика для психологов: Учебник / А.Н. Кричевец. - М. : Флинта: МПСИ, 2003. - 371 с.
20. Курс высшей математики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление: учеб. пособие для студ. вузов / И.М. Петрушко [и др.]; - 2-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2006. - 288 с.
21. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д.Т. Письменный. - 4-е изд. - М.: Айрис Пресс, 2006. - 602 с.
22. 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.

Информационные ресурсы

1. www.gramota.ru Справочно-информационный портал
2. www.auditorium.ru Информационно-образовательный портал
3. www.iqlib.ru Электронная библиотека образовательных и научных изданий Iqlib.
4. <http://www.cir.ru> Университетская информационная система Россия. УИС РОССИЯ.
5. www.public.ru Интернет-библиотека СМИ Public.ru.
6. www.book.ru Электронная библиотека
7. www.KNIGAFUND.ru Электронная библиотека

9.2 Базы данных и информационно-справочные системы

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru>.
2. Российский портал открытого образования - <http://www.openet.ru/University.nsf/>
3. Федеральная университетская компьютерная сеть России - <http://www.runnet.ru/res>.
4. Глобальная сеть дистанционного образования - <http://www.cito.ru/gdenet>.
5. Портал бесплатного дистанционного образования - www.anriintern.com

9.3 Электронно-библиотечные ресурсы

1. Polpred.com Обзор СМИ/Справочник [http:// polpred.com/news](http://polpred.com/news).
2. ЭБС «Лань» [http:// e.lanbook.com](http://e.lanbook.com).

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, кандидат физико-математических наук, доцент

11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2019/2020 уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № 9 от « 15 » мая 2019 г.).

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2020/2021 уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № 10 от « 16 » июня 2020 г.).

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2021/2022 уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № 8 от « 21 » апреля 2021 г.).

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2022/2023 уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № 9 от « 26 » мая 2022 г.).

В РПД внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 1 № страницы с изменением: Титульный лист	
Исключить: МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙ- СКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	Включить: Включить: МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕ- РАЦИИ
№ изменения: 2 № страницы с изменением: 12	
Из пункта 9.1 исключить:	В пункт 9.1 включить:
Исключить: 1. Ахтямов, А.М. Математика для социоло- гов и экономистов : учеб. пособие для студ. вузов / А.М. Ахтямов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 462 с. 2. Баврин, И.И. Высшая математика: учеб- ник для студ. вузов / И.И. Баврин . - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2003. - 611 с. 3. Баврин, И.И. Математический анализ: учебник для студ. пед. вузов / И.И. Баврин. - М.: Высш. шк., 2006. - 326 с. 4. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу ма- тематического анализа. Решение типичных и трудных задач : учеб. пособие / Г.Н. Бер- ман. - 3-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2007. - 604 с. И еще 18 источников	Включить:
Из пункта 9.3 исключить:	В пункт 9.3 включить:
1. Polpred.com Обзор СМИ/Справочник (http://polpred.com/news.) 2. ЭБС «Лань» (http://e.lanbook.com)	1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (https://elibrary.ru/defaultx.asp?) 2. Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/info/lka)

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

В рабочую программу внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 3 № 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».	

РПД пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024/2025 учебном году на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № 9 от 29.05.2024 г.).