



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра Математики и методики обучения математике

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Педагогического института \_\_\_\_\_ А.В. Семиров  
« 13 » апреля 2023 г.



**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля) Б1.В.02 Математический аппарат физики

Направление подготовки 44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки Информатика-Физика

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Согласована с УМС ПИ ИГУ

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 7 от «10» апреля 2023 г.

Протокол № 6 от «6» апреля 2023 г.

Председатель \_\_\_\_\_ М.С. Павлова

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Будникова

Иркутск 2023 г.

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:

Целями освоения дисциплины «Математический аппарат физики» являются – формирование знаний, умений и навыков студентов по основным разделам математического анализа, применяемым в курсе физики и других дисциплинах базирующихся на основе курса физики, формирование практических умений и навыков, необходимых для приобретения квалификации бакалавра педагогического образования, формирование профильных компетенций.

Задачи дисциплины:

- дать специальные знания по дисциплине;
- изучение базовых понятий и методов дифференциального, интегрального исчисления, теории дифференциальных уравнений, как основного математического аппарата физики;
- показать методы построения математических моделей, описывающих реальные физические процессы;
- способствовать формированию у студентов навыков работы с учебной, научной и научно-методической литературой.
- сформировать у студентов умения применения аппарата разделов математического анализа для решения различных прикладных задач.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

2.1. Учебная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: школьный курс математики и физики.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Общая и экспериментальная физика. Решение профессиональных задач. Алгоритмизация и программирование. Компьютерное моделирование. Содержательные особенности углубленного обучения в общем образовании.

Дисциплина Б1.В.02 «Математический аппарат физики» читается параллельно с дисциплиной Б1.В.01 «Математика».

## III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<b>ПК-1</b> Способен выполнять педагогическую деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования	<b>ИДК ПК-1.1:</b> разрабатывает учебно-методическое обеспечение основных общеобразовательных программ дисциплин предметной области знаний для реализации образовательного процесса в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования.	<b>Знать:</b> - определения основных понятий дисциплины; - формулировки основных правил, определяющих способы выполнения операций; - формулировки основных теоретических положений дисциплины. <b>Уметь:</b> - решать математические задачи, включенные в стандартные учебные программы дисциплин

		<p>лин предметной области знаний для реализации образовательного процесса в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами и приемами решения математических задач, включенных в стандартные учебные программы дисциплин предметной области знаний для реализации образовательного процесса в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования.</li> </ul>
	<p><b>ИДК</b> ПК-1.2: Осуществляет урочную и внеурочную деятельность по дисциплинам предметной области знаний.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные теоретические положения изучаемых разделов математики, включаемые в стандартные учебные программы дисциплин предметной области знаний для реализации образовательного процесса в образовательных организациях основного общего, среднего общего и дополнительного образования</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать и грамотно излагать ход решения математических задач, включенных в стандартные учебные программы дисциплин предметной области знаний для реализации образовательного процесса в образовательных организациях основного общего, среднего общего и дополнительного образования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математически грамотной речью;</li> <li>- основными методами и приемами решения математических задач, включенных в стандартные учебные программы дисциплин предметной области знаний для реализации образовательного процесса в образовательных орга-</li> </ul>

		низациях основного общего, среднего общего и дополнительного образования.
<p><b>ПК-2</b> Способен к применению теоретических знаний и практических умений в преподаваемой предметной области</p>	<p><b>ИДК</b> ПК-2.1: демонстрирует владение содержанием, методами и инструментарием преподаваемой предметной области</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения основных понятий дисциплины;</li> <li>- формулировки основных правил, определяющих способы выполнения операций;</li> <li>- формулировки основных теоретических положений дисциплины.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы и алгоритмы для решения учебных задач;</li> <li>- устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи между различными разделами преподаваемой предметной области</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения теоретических знаний и практических умений в преподаваемой предметной области.</li> </ul>
	<p><b>ИДК</b> ПК-2.2: Устанавливает внутрипредметные и межпредметные связи между различными разделами преподаваемой предметной области</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения основных понятий дисциплины;</li> <li>- формулировки основных правил, определяющих способы выполнения операций;</li> <li>- формулировки основных теоретических положений дисциплины.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы и алгоритмы для решения учебных задач;</li> <li>- устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи между различными разделами преподаваемой предметной области</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения теоретических знаний и практических умений в преподаваемой предметной области.</li> </ul>

## IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестр
		1
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	48	48
В том числе:		
Лекции (Лек)/(Электр)	16	16
Практические занятия (Пр)/ (Электр)		
Лабораторные работы (Лаб)	32	32
<b>Консультации (Конс)</b>	1	1
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	13	13
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен), контроль	36, экзамен	36, экзамен
Контроль (КО)	10	10
<b>Контактная работа, всего (Конт.раб)*</b>	59	59
Общая трудоемкость	часы	108
	зачетные единицы	3

### 4.2. Содержание учебного материала дисциплины

#### Раздел 1. Введение в математический анализ

*Тема 1.* Функция одной независимой переменной.

Понятие «функция». Числовые функции. График функции. Способы задания функции. Основные характеристики функций (свойства функций). Обратная функция. Сложная функция. Элементарные функции и их графики.

*Тема 2.* Предел функции

Определение предела функции. Геометрический смысл предела функции. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности. Основные теоремы о пределах функций. Признаки существования пределов. Замечательные пределы. Техника вычисления пределов. Раскрытие математических неопределенностей. Основные свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций. Применение эквивалентности бесконечно малых к вычислению пределов.

*Тема 3.* Непрерывность функций

Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на промежутке. Точки разрыва и их классификация.

#### Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

*Тема 1.* Производная функции.

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее механический и геометрический смысл (таблица производных). Непрерывность дифференцируемой функции. Производная сложной и обратной функций. Дифференцирование параметрически заданной функции. Производная по времени. Понятие производной высшего порядка. Дифференциал функции и его геометрический смысл.

*Тема 2.* Применение производной к исследованию функций

Монотонность функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость функции, точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение графика.

### Раздел 3. Интегральное исчисление

*Тема 1.* Первообразная, неопределенный интеграл.

Первообразная и основные теоремы о ней. Понятие неопределенного интеграла и его свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования. Непосредственный метод интегрирования, методы интегрирования по частям и замены переменной. Интегрирование в классе элементарных функций. Интегрирование простейших рациональных дробей, правильных и неправильных рациональных дробей, простейших тригонометрических и иррациональных выражений.

*Тема 2.* Определенный интеграл и его приложения.

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение определенного интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем и ее геометрический смысл. Простейшие правила определенного интегрирования. Метод интегрирования по частям и метод замены переменной под знаком определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур. Определение пути по скорости движения.

#### 4.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий

№ п/ п	Наименование раздела/темы	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку (при наличии) и трудоемкость (в часах)				Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)	Всего (в часах)
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия	СРС			
1.	<b>Раздел 1. Введение в математический анализ</b>					Семестровая работа	ПК-1 ПК-2	
	<i>Тема 1.</i> Функция одной независимой переменной	2	2		1			5
	<i>Тема 2.</i> Предел функции	2	6		2			10
	<i>Тема 3.</i> Непрерывность функций	2	2		1			5
2.	<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>					Контрольная работа	ПК-1 ПК-2	
	<i>Тема 1.</i> Производная функции	2	4		1			7
	<i>Тема 2.</i> Применение производной к исследованию функций	2	6		2			10

3	<b>Раздел 3. Интегральное исчисление</b>					Контроль ная работа	
	<i>Тема 1.</i> Первообразная, неопределенный интеграл	4	6		3		13
	<i>Тема 2.</i> Определенный интеграл и его приложения	2	6		3		11
	<b>ИТОГО (в часах)</b>	16	32		13		61

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов ориентирована на дальнейшее совершенствование их умений по самостоятельному овладению знаниями теоретического и практического характера, овладение профессиональными умениями в области образовательной, воспитательной, культурно-просветительской и научно-исследовательской деятельности:

- 1) использование различных информационных ресурсов для выполнения заданий;
- 2) самостоятельное изучение научной, научно-методической, методической и учебной литературы по дисциплине;
- 3) составление конспектов изучаемых информационных материалов;
- 4) выполнение индивидуальных семестровых заданий, их оформление и представление.

#### V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

##### а) основная литература

1. Артемьева С.В. Основы теории пределов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С. В. Артемьева, Т.С. Курьякова - ЭВК. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех".
2. Артемьева, Светлана Вадимовна. Основы теории пределов [Текст] : учеб. пособие / С. В. Артемьева, Т. С. Курьякова ; рец.: Н. М. Кузуб, В. В. Тирских ; Иркутский гос. ун-т, Междунар. ин-т экономики и лингв. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - 107 с. ; 20 см. - Библиогр.: с. 107. - ISBN 978-5-9624-0799-9 : всего 155
3. Ахметшина Г.Ш. Дифференциальное исчисление: учеб. пособие/ Г. Ш. Ахметшина, Л. П. Гапоненко; Иркут. гос. пед. ун-т. - Иркутск: Изд-во ИГПУ, 2007. -200 с. (50 экз)
4. Гапоненко Л.П. Математика. Кейс "дифференциальное исчисление". 1 курс бакалавриата физико-математического образования: учеб. пособие/ Л. П. Гапоненко, Г. Ш. Ахметшина; Иркут. гос. пед. ун-т. - Иркутск: Изд-во ИГПУ, 2008. - 251 с. (21 экз)
5. Ильин В.А. Математический анализ: учеб. для бакалавров вузов с углублен. изучением мат. анализа и для спец. мех.-мат. фак. ун-тов : [в 2 т.] / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. - 4-е изд. - М.: Юрайт, 2013. Ч. 1. - 2013. - 357 с. (26 экз.)
6. Ильин В.А. Математический анализ: учеб. для бакалавров вузов с углублен. изучением мат. анализа и для спец. мех.-мат. фак. ун-тов : [в 2 т.] / В. А. Ильин. - 3-е изд. - М.: Юрайт, 2013. Ч. 2. - 2013. - 660 с. (26 экз)
7. Карташев А.П. Математический анализ [Электронный ресурс] / А. П. Карташев, Б. Л. Рождественский. - Москва: Лань, 2007. - 447 с.: ил.; 21 см. - (Лучшие классические учеб-

ники. Математика) (Классическая учебная литература по математике) (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань".

8. Математический анализ [Электронный ресурс] : учеб. пособие для бакалавров, для студ. вузов / А. М. Кытманов. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт, 2012. - (Бакалавр. Базовый курс). - ЭБС "Юрайт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9916-1810-6 :

9. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Электронный ресурс] / Фихтенгольц Г. М. - Электрон. текстовые дан.. - Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/147144>. - ЭБС "Лань". - Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/img/cover/book/147144.jpg>. - неогранич. доступ. Т. 1 : Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т.1 : учебник для вузов / Г. М. Фихтенгольц, Т. 1. - 14-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 608 с. - ISBN 978-5-8114-5841-7 : Б. ц.:

10. Фихтенгольц, Григорий Михайлович. Основы математического анализа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. М. Фихтенгольц. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лань, 2008. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=410](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=410). - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-0010-8

#### **б) дополнительная литература**

##### **в) периодические издания -**

##### **г) список авторских методических разработок:**

1. Артемьева С.В. Основы теории пределов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С. В. Артемьева, Т.С. Курьякова - ЭБК. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех".

2. Артемьева С.В. Математический анализ: Вычисление неопределенных интегралов: Учебное пособие / С.В. Артемьева, Т.С. Курьякова. – Иркутск: ООО «Репроцентр А1», 2017. – 100 с.

##### **д) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. ООО«Библиотех» Адрес доступа: <https://isu.bibliotech.ru/>

2. ЭБС «Издательство «Лань» Адрес доступа: <http://e.lanbook.com/>

3. ЭБС «Рукопт» Адрес доступа: <http://rucont.ru>

4. ЭБС «Айбукс» Адрес доступа: <http://ibooks.ru/>

5. ЭБ «Библиотека Сбербанка» Адрес доступа: <http://sberbanklib.ru/>

6. ИС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» Адрес доступа:

7. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования направления подготовки 44.03.01 – «Педагогическое образование»: [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.edu.ru/abitur/act.82/index.php#>, Индивидуальный неограниченный доступ [Электронный ресурс].

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Помещения и оборудование**

Помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом ОПОП ВО бакалавриата, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «ИГУ».

Специальные помещения:

- учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля  
Аудитория на 60 посадочных мест, укомплектована специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации в большой аудитории:

#### Оборудование

Колонки активные MicroLab ЗКЩ 3 дерево с внешним усилителем, компьютер Celeron J 352, компьютерный стол (1400\*700\*800) ольха, проектор XGA BenQ PB  
Помещение (компьютерный класс) на 38 посадочных мест, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду организации: Компьютер Z-Comp Core 2 Duo E7400 (Системный блок в комплекте, Монитор Samsung 743N)-38 шт; Коммутатор DGS 1018 D; Коммутатор 8 port Comrex DSG1008 E-net Switch;  
Коммутатор DES-1226G 24\*10X Mb портов 2\*SFP Неограниченный доступ к сети Интернет.

#### 6.2. Лицензионное и программное обеспечение

Windows XP (Номер Лицензии Microsoft 19683056)

Антивирус Kaspersky (Форус Контракт №04-114-16 от 14 ноября 2016г KES Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23 ноября 2016г Лиц №1В08161103014721370444)

LibreOffice (LGPL-3.0, MPL 2.0)

MSOffice2007 (Номер Лицензии Microsoft 43364238)

7-zip (GNU LGPL)

VLC (L-GPL-2.1+)

Mozilla Firefox (GNU GPL, GNU LGPL)

WinDjView (GNU GPL)

XnView MP (бесплатная для некоммерческого и/или образовательного использования)

Acrobat Reader DC (Условия правообладателя

Условия использования по ссылке: [http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients\\_PC\\_WWEULA-en\\_US-20150407\\_1357.pdf](http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf))

windows 7 (Договор №03-015-16

Подписка №1204045827)

Антивирус Kaspersky (Форус Контракт №04-114-16 от 14 ноября 2016г KES Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23 ноября 2016г Лиц №1В08161103014721370444)

LibreOffice (LGPL-3.0, MPL 2.0)

PeaZip (GNU GPL, GNU LGPL)

MSOffice2007 (Номер Лицензии Microsoft 43364238)

VLC (L-GPL-2.1+)

Mozilla Firefox (GNU GPL, GNU LGPL)

WinDjView (GNU GPL)

XnView MP (бесплатная для некоммерческого и/или образовательного использования)

**Acrobat Reader DC** (Условия правообладателя

Условия использования по ссылке: [http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients\\_PC\\_WWEULA-en\\_US-20150407\\_1357.pdf](http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf))

**SMART NoteBook** (Наличие интерактивной доски автоматически предоставляет лицензию на продукт SMART NoteBook SMART Notebook Software license)

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (Дискуссия, проблемный метод, частично-поисковый, технология формирования научно-исследовательской деятельности студентов (проведение учебного исследования, выбор модели интерпретации полученных данных, представление результатов учебного исследования), разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии), развивающие у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

## VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

#### Темы проверочных и контрольных работ:

Примерное содержание

- 1) Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей (применение основных приемов раскрытия неопределенностей);
- 2) Нахождение пределов с использованием теории эквивалентностей;
- 3) Исследование функции на непрерывность и точки разрывов;

Примерное содержание проверочной работы

- 1) Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 1}{2x^3 + 1}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 3x}{5x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{2+x} - 3}{x-7}$ ;
- г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x-1}{3x+1} \right)^{4x}$ ; д)  $\lim_{x \rightarrow 0} \ln(1+x^2)$ ; е)  $\lim_{x \rightarrow 3} \left( \frac{1}{x-3} - \frac{6}{x^2-9} \right)$ .
- 2) Найти точки разрыва функции и определить их тип. Построить схематический график функции.

$$f(x) = \begin{cases} -2x, & x \leq 0; \\ \sqrt{x}, & 0 < x < 4; \\ 1, & x \geq 4. \end{cases}$$

- 4) Вычисление производных сложных функций. Применение производной.

Примерное содержание контрольной работы

- 1) Найдите производные функций: а)  $y = x^2 - 2 \sin x + 5$ ; б)  $y = x^3 \ln x$ ; в)  $y = \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{x}}$ ;

- г)  $y = \sqrt{4x + \sin 4x}$ ; д)  $y = \operatorname{arcctg} \sqrt{x} - \frac{1}{x^4}$ ; е)  $y(x) = \frac{(\sqrt{x} - 1)^2}{x}$ , найдите  $y'(0,01)$ .

- ж)  $y = \frac{1}{x+1} + 1$ . Найдите  $y^V$ .

- 2) Продифференцировать параметрически заданную функцию:  $\begin{cases} x = 1 - \sin t \\ y = 1 - \cos t \end{cases}$

- 3) Найти дифференциал первого ( $dy$ ) и второго ( $d^2y$ ) порядков:  $y = 2x^2 - 3 \ln x$

- 4) Определить момент времени, в который остановилось тело, движущееся прямолинейно по закону  $s(t) = \frac{t}{4} + \frac{4}{t} + 5$  ( $s$  – путь (м),  $t$  – время (сек)).

5) Определить ускорение, которое совершило тело, движущееся прямолинейно по закону  $s(t) = -3t^4 + 15t^3 + 2t + 11$  в момент времени  $t = 1$  ( $s$  – путь (м),  $t$  – время (сек)).

5) Методы интегрирования. Вычисление определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла.

Примерное содержание контрольной работы

1. Найти интегралы: а)  $\int \left( x\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt[5]{x}} + \frac{1}{x} \right) dx$ ; б)  $\int \left( \frac{3}{x^2 + \sqrt{3}} - \frac{2}{\sqrt{2+x^2}} \right) dx$ ;

в)  $\int \cos x \sin x dx$ ; г)  $\int \frac{2}{1+e^{2x}} dx$ ; д)  $\int \frac{7}{6x^2 + x + 1} dx$ ; е)  $\int x^2 \arctg x dx$ ;

2. Вычислить: а)  $\int_0^{\sqrt{3}} \frac{xdx}{\sqrt{4-x^2}}$ ; б)  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin 4x dx$ ; в)  $\int_0^e \ln x dx$ .

3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^3$ ,  $y = 8$  и осью  $Oy$ .

## 8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

### Вопросы и задания к экзамену

#### Вопросы к экзамену (1 семестр)

1. Функция. Область определения функции. Способы задания. Виды функций. Основные элементарные функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, эквивалентные функции.
2. Последовательности. Предел последовательности. Предел функции. Свойства пределов. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на промежутке.
3. Производная и ее геометрический смысл; дифференциал функции. Таблица производных. Применение производной для раскрытия неопределенностей (правила Лопиталья). Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование параметрически заданной функции. Исследование функций с помощью производных (экстремумы, точки перегиба), построение графиков, асимптоты. Производные и дифференциалы высших порядков.
4. Понятие первообразной и неопределенного интеграла.
5. Свойства неопределенного интеграла.
6. Простейшие правила интегрирования.
7. Понятие определенного интеграла. Его геометрический и физический смысл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла (о работе силы переменной величины, о площади криволинейной трапеции).
8. Формула Ньютона-Лейбница (основная теорема интегрального исчисления).

#### Примерный перечень заданий к экзамену

- Вычисление пределов последовательностей и функции
- Исследование функции на непрерывность и на точки разрывов.
- Вычисление производных функции, нахождение дифференциалов.
- Исследование функции с помощью производной, построение графиков.
- Методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования, метод интегрирования по частям, метод замены переменной.
- Вычисление определенных интегралов
- Задача о площади криволинейной трапеции

Экзамен может включать задания, подобные следующим:

1) Вычислите пределы функций:

$$\begin{array}{lll} \text{а) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 3x}{5x}; & \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-1}{2x+1} \right)^x; & \text{в) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 27}; \\ \text{г) } \lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{1}{x-2} - \frac{12}{x-8} \right); & \text{д) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 3x}{5x}; & \text{е) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 5x - 1}{x^2 + 3 - 2x}; \\ \text{ж) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 2x}{2x - 4}; & \text{з) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \sqrt{x^4 + 1} - x^2 \right); & \text{и) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{4}{x+1} \right)^{2x}. \end{array}$$

2) Исследовать функции на непрерывность и построить схематический график функции:

$$\text{а) } y = \frac{3x}{10x - 21 - x^2}; \quad \text{б) } f(x) = \begin{cases} 3x + 4, & x \leq -1, \\ x^2 - 2, & -1 < x < 2, \\ x, & x \geq 2 \end{cases}$$

3) Найдите производные: а)  $y = \ln \operatorname{tg} 5x$ ; б)  $y = \frac{1}{2} e^x (\sin x + \cos x)$ ; в)  $y = \frac{\sin x}{1 + \ln \sin x}$ ;

$$\text{г) } y = \frac{1}{2} \arcsin \frac{x^2}{\sqrt{3}}; \quad \text{д) } dy - ?, y = \sqrt{1 + x^2}; \quad \text{е) } y''' - ?, y = \frac{1}{2} \ln^2 x.$$

4) Определить промежутки монотонности функции:  $f(x) = 2x^2 - \ln x$ .

5) Найти максимумы и минимумы функций:  $f(x) = \frac{1}{x^2 - x + 3}$ .

6) Найти интервалы выпуклости и точки перегиба, графика функций:  $y = \frac{2x^2}{1 + x^2}$ .

7) Найти асимптоты графиков функций:  $f(x) = \frac{x^2 + 5}{x^2 - 1} + 2x$

8) Неопределенные интегралы:

$$1) \int x^2 \cdot e^{-3x^3} dx \quad 2) \int x \cdot \cos x dx \quad 3) \int (1 - \sin^2 x) dx \quad 4) \int \frac{dx}{(\arcsin^3 x) \cdot \sqrt{1 - x^2}}$$

$$5) \int x^2 \cdot \ln x dx \quad 6) \int x \cdot e^{-x} dx \quad 8) \int \frac{\sin 2x dx}{\sqrt{1 + \cos^2 x}} \quad 9) \int \ln x dx.$$

9) Определенный интеграл и его приложения

$$1) \int_1^2 x^{-1} dx, \quad 2) \int_4^9 \left( \frac{2x}{5} + \frac{1}{2\sqrt{x}} \right) dx, \quad 3) \int_0^4 \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 1}}, \quad 4) \int_0^5 x \sqrt{x+4} dx, \quad 5) \int_0^4 \frac{dx}{\sqrt{x+1}},$$

$$6) \int_1^e \ln x dx, \quad 7) \int_0^\pi x \sin x dx, \quad 8) \int_{\ln 2}^{\ln 3} \frac{dx}{e^x - e^{-x}}, \quad 9) \int_0^{\pi/2} \frac{dx}{2 + \cos x},$$

10) Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } y = 1 - x^2 \text{ и } y = x; & \text{б) } y = 1 - x^2, y = x^2 + 2, x = 0, x = 1; \\ \text{в) } xy = 6, x = 1, x = e, y = 0; & \text{г) } y = 6x - x^2 - 5 \text{ и осью } Ox; \text{ д) } y = 6x - x^2 - 5 \text{ и } y = 3. \end{array}$$

Условия выставления оценок:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если на все вопросы даны правильные и полные ответы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если на большинство вопросов даны правильные ответы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если даны недостаточно точные ответы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если ответ неправильный или не дан вовсе

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. N125 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

**Автор программы:** Светлана Вадимовна Артемьева, к.ф.-м.н., доцент кафедры математики и методики обучения математике ПИ ФГБОУ ВО «ИГУ»

Будникова Ольга Сергеевна, к.ф.-м.н., доцент, зав. каф. математики и методики обучения математике ПИ ФГБОУ ВО «ИГУ»

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**