



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

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра Математики и методики обучения математике



УТВЕРЖДАЮ

Директор

А.В. Семиров

9 апреля 2026 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 № 3 от «26» марта 2026 г.

Протокол № 6 от «12» марта 2026 г.

Председатель _____ М.С. Павлова

Зав. кафедрой _____ О.С. Будникова

Иркутск 2026 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
ПК-1 Способен выполнять педагогическую деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования	ИДК-1: Разрабатывает учебно-методическое обеспечение основных общеобразовательных программ дисциплин предметной области знаний для реализации образовательного процесса в образовательных организациях основного общего, среднего общего образов.	Знать: - принципы отбора содержания учебного материала для осуществления урочной и внеурочной деятельности по дисциплинам предметной области знаний с учетом применяемого в них математического аппарата. Уметь: - осуществлять отбор содержания учебного материала для проведения урочной и внеурочной преподаваемой предметной области знаний с учетом применяемого в них математического аппарата.

<p>ПК-2 Способен к применению теоретических знаний и практических умений в преподаваемой предметной области</p>	<p>ИДК-1: Демонстрирует владение содержанием, методами и инструментарием преподаваемой предметной области.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определения основных понятий дисциплины; - формулировки основных правил, определяющих способы выполнения операций; - формулировки основных теоретических положений дисциплины. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - преобразовывать математические объекты в соответствии с определенными целями по описанным допустимым правилам. - строить математические объекты в соответствии с определенными целями по допустимым правилам; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийным аппаратом в области математических основ физики и инструментарием для решения физических задач, необходимым для дальнейшего освоения физики и дисциплин профессиональной направленности.
	<p>ИДК-2: Устанавливает внутрипредметные и межпредметные связи между различными разделами преподаваемой предметной области.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определения основных понятий дисциплины; - формулировки основных правил, определяющих способы выполнения операций; - формулировки основных теоретических положений дисциплины. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - конкретизировать формулировки математических определений и утверждений в соответствии с различными целями в различных ситуациях; - преобразовывать математические объекты в соответствии с определенными целями по описанным допустимым правилам. - строить математические объекты в соответствии с определенными целями по допустимым правилам; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийным аппаратом в области математических основ физики и инструментарием для решения физических задач, необходимым для дальнейшего освоения физики и дисциплин профессиональной направленности. - начальным опытом построения интерпретаций математических выражений в различных предметных областях и практике.

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных еди- ниц	Семестр
		1
Аудиторные занятия (всего)	48	48
В том числе:		
Лекции (Лек)/(Электр)	16	16
Практические занятия (Пр)/ (Электр)		
Лабораторные работы (Лаб)	32	32
Консультации (Конс)	1	1
Самостоятельная работа (всего)	9	9
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	40, экзамен	40, экзамен
Контроль (КО)	10	10
Контактная работа, всего (Конт.раб)*	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 материалы	Формируемые компетенции (индикаторы)	Всего (в часах)
		Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС (в том числе, внеаудиторная СР, КСР)			
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
1.	Раздел 1. Введение в математический анализ					Семестровая работа		
	<i>Тема 1.</i> Функция одной независимой переменной	2	2		1		5	
	<i>Тема 2.</i> Предел функции	2	6		1		9	
	<i>Тема 3.</i> Непрерывность функций	2	2		1		5	
2.	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной					Контрольная работа		
	<i>Тема 1.</i> Производная функции	2	4		1		7	
	<i>Тема 2.</i> Применение производной к	2	6		1		9	

	исследованию функций						
3	Раздел 3. Интегральное исчисление					Контрольная работа	
	<i>Тема 1. Первообразная, неопределенный интеграл</i>	4	6		2		12
	<i>Тема 2. Определенный интеграл и его приложения</i>	2	6		2		10
	ИТОГО (в часах)	16	32		9+ (40 КСР, 10 КО)		107+1 Конс

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. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: учебник для вузов: в 3 томах / Г. М. Фихтенгольц. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 1 — 2021. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-7061-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154399> (дата обращения: 16.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: учебник для вузов: в 3 томах / Г. М. Фихтенгольц. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 2: Курс дифференциального и интегрального исчисления — 2021. — 800 с. — ISBN 978-5-8114-7377-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159505> (дата обращения: 16.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Марон, И. А. Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задачах. Функции одной переменной: учебное пособие / И. А. Марон. — 3-е изд. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-0849-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167692> (дата обращения: 16.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Шипачев, В. С. Начала высшей математики: учебное пособие / В. С. Шипачев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1476-5. — Текст:

электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168509> (дата обращения: 16.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

дополнительная литература

1. Зорич В.А. Математический анализ: учеб. для студ. мат. и физ.-мат. фак. и спец. вузов / В. А. Зорич. - 5-е изд. - М.: Изд-во МЦНМО. Ч.2. - 2007. - 789 с. (50 экз)
2. Гапоненко Л.П. Математика. Кейс "дифференциальное исчисление". 1 курс бакалавриата физико-математического образования: учеб. пособие/ Л. П. Гапоненко, Г. Ш. Ахметшина; Иркутский государственный педагогический университет (Иркутск). -Иркутск: ИГПУ, 2008. - 251 с.
3. Гапоненко Л.П. Механические приложения определенного интеграла: учебно-методическое пособие/ Л. П. Гапоненко. -Иркутск: Изд-во Иркут. гос. пед. ун-та, 2002. -28 с.
4. Протасов Ю.М. Математический анализ: учеб. пособие / Ю. М. Протасов; Рос. гос. гуманитар. ун-т. - М.: Флинта: Наука, 2012. - 162 с. (14 экз)
5. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике, Ч. 1: Тридцать шесть лекций/ Д. Т. Письменный. -Изд. 7-е. - М.: Айрис-пресс, 2007. -280 с. (91 экз)
6. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике, Ч. 2: Тридцать пять лекций/ Д. Т. Письменный. -Изд. 5-е. -М.: Айрис-пресс, 2007. -252 с. (29 экз)
7. Гюнтер, Н. М. Сборник задач по высшей математике : учебное пособие / Н. М. Гюнтер, Р. О. Кузьмин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 816 с. — ISBN 5-8114-0490-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167720> (дата обращения: 16.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) периодические издания -

в) список авторских методических разработок:

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

г) 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 ЗКЦ 3 дерево с внешним усилителем, компьютер Celeron J 352, компьютерный стол (1400*700*800) ольха, проектор XGA BenQ PВ

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*10XМб портов2*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 14ноября2016г KES Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от23ноября 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)

windows 7 (Договор №03-015-16

Подписка №1204045827)

Антивирус Kaspersky (Форус Контракт№04-114-16 от 14ноября2016г KES Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от23ноября 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/acorn/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) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \cos x}{\ln(1+x^2)}$; 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.

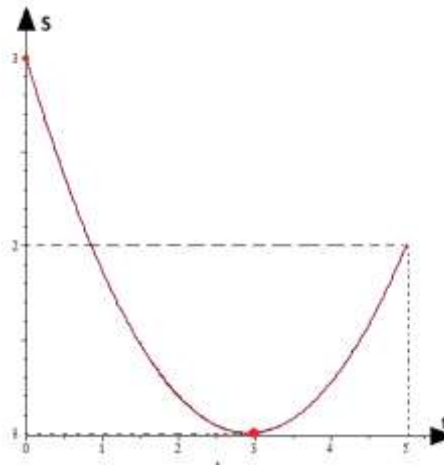
Примерное содержание контрольной работы

- 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) $y = \operatorname{arccotg} \sqrt{x} - \frac{1}{x^4}$; 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)).
- 6) Материальная точка движется по закону (см. рис.)

$$S(t) = at^2 + bt + c,$$

здесь t – время движения в секундах, $S(t)$ – путь пройденный материальной точкой за время t м/с.



1. Определите числовые коэффициенты a , b , c .
2. Определите мгновенную скорость материальной точки в момент времени $t = 10$ с.
3. Определите правильную последовательность решения п.1 и п.2:
 - a. Найдём значение пути при $t=0$, $t=3$ и $t=5$;
 - b. Составим СЛАУ относительно неизвестных числовых коэффициентов;
 - c. Запишем аналитическую формулу пути с найденными значениями коэффициентов;
 - d. Найдём производную пути по времени;
 - e. Подставим в $v(t)$ заданное значение времени.
4. Выберите формулировку математической задачи на базе решения пунктов 1 и 2 для демонстрации обучающимся взаимосвязи курсов математики и физики.
 - a) Определите аналитическую запись степенной функции проходящей через три точки: $(0, 3)$, $(3, 1)$, $(5, 2)$.

- б) Чему равна мгновенная скорость материальной точки в момент времени 1 с, если она движется по закону
- $$S(t) = \frac{7}{30}t^2 - \frac{41}{30}t + 3?$$

Чему равен угловой коэффициент касательной в точке с абсциссой 1 к функции

$$f(x) = \frac{7}{30}x^2 - \frac{41}{30}x + 3?$$

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) $\int \cos x \sin^2 x dx$; г) $\int \frac{e^x}{1 + e^{2x}} dx$; 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:

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

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: $f(x) = \frac{x^2 - x}{x^2 - x + 3}$.

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:

$$\begin{array}{llll}
 1) \int x^2 \cdot e^{-3x^3} dx & 2) \int x \cdot \cos x dx & 3) \int (1 - \sin^2 x) dx & 4) \int \frac{dx}{(\arcsin^3 x) \cdot \sqrt{1 - x^2}} \\
 5) \int x^2 \cdot \ln x dx & 6) \int x \cdot e^{-x} dx & 8) \int \frac{\sin 2x dx}{\sqrt{1 + \cos^2 x}} & 9) \int \ln x dx.
 \end{array}$$

9) Определенный интеграл и его приложения

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

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

10) Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

- а) $y = 1 - x^2$ и $y = x$; б) $y = 1 - x^2$, $y = x^2 + 2$, $x = 0$, $x = 1$;
в) $xy = 6$, $x = 1$, $x = e$, $y = 0$; г) $y = 6x - x^2 - 5$ и осью Ox ; д) $y = 6x - x^2 - 5$ и $y = 3$.

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., зав.кафедрой 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.