

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
теории функций и геометрии  
профессор



Е.М.Семенов

23.03.2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Б1.О.09 Методика преподавания математики в системе высшего и дополнительного образования**

- 1. Шифр и наименование направления подготовки:** 01.04.01 Математика
- 2. Направление:** Математические модели гидродинамики
- 3. Квалификация выпускника:** Магистр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**  
кафедра теории функций и геометрии
- 6. Составители программы:** Прядиев Владимир Леонидович, к. ф.-м. н., доцент  
кафедры теории функций и геометрии
- 7. Рекомендована:** Научно- методическим Советом математического факультета  
протокол № 0500-03 от 18.03.2025 г.
- 8. Учебный год:** 2025/2026 **Семестр 1**

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- формирование критического мышления и развитие у студентов прочного интереса к проблемам теории и методики преподавания математики, понимания неисчерпаемости и диалектичности ее задач, освоения теоретических основ обучения математики, ознакомление с новыми технологиями обучения, формирование и развитие практических умений репродуктивного и локально моделирующего характера на основе рефлексивной предметной деятельности.

*Задачи учебной дисциплины:*

- овладеть теоретическими основами содержания школьного математического образования;

- овладеть методикой преподавания школьных курсов математики;

- научиться строить обучение с учетом возрастных и индивидуальных особенностей контингента учащихся;

- научиться проводить уроки математики с учетом современных требований.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Методика преподавания математики в системе высшего и дополнительного образования» относится к обязательной части Блока Б1. Для её успешного изучения необходимы знания, умения и навыки, приобретённые при изучении математических дисциплин на математическом факультете университета.

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине / модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-3	Способен использовать знания в сфере математики при осуществлении педагогической деятельности	ОПК-3.1.	Обладает всем необходимым профессиональным инструментарием, позволяющим грамотно реализовать образовательный процесс на различных ступенях образования в образовательных учреждениях различного типа	Знать: методы и способы реализации образовательного процесса. Уметь: грамотно реализовать образовательный процесс на различных ступенях. Владеть: навыками реализации образовательного процесса в образовательных учреждениях различного типа.
		ОПК-3.2.	Умеет самостоятельно анализировать и решать проблемы, возникающие в реальных учебных ситуациях, требующих углубленных профессиональных знаний	Знать: методы решения различных проблем образовательного процесса. Уметь: анализировать и решать проблемы учебного процесса. Владеть: навыками решения проблем, возникших в учебных ситуациях, требующих углубленных знаний.
		ОПК-3.3.	Имеет обширный объем знаний в области	Знать: концептуальные основы ма-

			математики, педагогики и психологии, необходимый для осуществления педагогической деятельности	тематических, педагогических и психологических теорий. Уметь: применять знания теории математики, педагогики и психологии в педагогической деятельности. Владеть: обширным объемом знаний для осуществления педагогической деятельности.
--	--	--	--	---

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 3/108.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

## 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоёмкость (часы)	
		Всего	По семестрам
			Семестр 7
Аудиторные занятия		32	32
в том числе:	лекции	16	16
	практические	16	16
	лабораторные	-	-
Самостоятельная работа		76	76
в том числе: курсовая работа (проект)			
Форма промежуточной аттестации-зачет			
Итого:		108	108

### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Преподавание математического анализа	Касательная к графику функции. Введение числа $\pi$ . Аксиомы Пеано и метод математической индукции. Сечения Дедекинда. Понятие ряда. Эквивалентные определения предела последовательности.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7914">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7914</a> , <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5745">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5745</a>
1.2	Преподавание комплексного анализа	Введение $\exp$ , $\sin$ и $\cos$ комплексного аргумента.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7914">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7914</a> , <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5745">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5745</a>
1.3	Преподавание теории вероятностей	Введение понятия вероятности.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7914">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7914</a> , <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5745">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5745</a>

1.4	Преподавание аналитической геометрии	Кривые второго порядка. Метод сечений для поверхностей второго порядка.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5745">.php?id=5745</a> <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7914">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7914</a> , <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5745">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5745</a>
1.5	Преподавание уравнений математической физики	Вывод уравнения колебаний струны.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7914">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7914</a> , <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5745">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5745</a>
1.6	Преподавание обыкновенных дифференциальных уравнений	Теорема Коши-Пикара и принцип сжимающих отображений	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7914">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7914</a> , <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5745">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5745</a>
<b>2. Практические занятия</b>			
2.1	Преподавание математического анализа	Касательная к графику функции. Введение числа $\pi$ . Метод математической индукции. Сечения Дедекинда. Понятие ряда. Эквивалентные определения предела последовательности.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7914">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7914</a> , <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5745">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5745</a>
2.2	Преподавание комплексного анализа	Введение $\exp$ , $\sin$ и $\cos$ комплексного аргумента.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7914">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7914</a> , <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5745">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5745</a>
2.3	Преподавание теории вероятностей	Введение понятия вероятности	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7914">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7914</a> , <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5745">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5745</a>
2.4	Преподавание аналитической геометрии	Кривые второго порядка. Метод сечений для поверхностей второго порядка.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7914">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7914</a> , <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5745">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5745</a>
2.5	Преподавание уравнений математической физики	Вывод уравнения колебаний струны.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7914">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7914</a> , <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5745">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5745</a>
2.6	Преподавание обыкновенных дифференциальных уравнений	Теорема Коши-Пикара и принцип сжимающих отображений	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7914">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7914</a> , <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5745">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5745</a>

**13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий**

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Все-го
01	Преподавание математического анализа	6	4	-	20	30
02	Преподавание комплексного анализа	4	4	-	16	24
03	Преподавание теории вероятностей	2	-	-	8	10
04	Преподавание аналитической геометрии	-	6	-	12	18
05	Преподавание уравнений математической физики	2	-	-	8	10
06	Преподавание обыкновенных дифференциальных уравнений	2	2	-	12	16
	Итого:	16	16	-	76	108

**14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В процессе преподавания дисциплины используются такие виды учебной работы, как лекции, практические занятия, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся.

Предполагается, что, прослушав лекцию, студент ознакомится с рекомендованной литературой из основного списка, затем обратится к источникам, указанным в библиографических списках изученных книг.

На практическом занятии каждый его участник должен быть готовым к ответам на все теоретические вопросы рассматриваемой темы. С целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций следует задавать преподавателю уточняющие вопросы.

При подготовке к лекционным и практическим занятиям, обучающимся важно помнить, что их задача, отвечая на основные вопросы плана занятия и дополнительные вопросы преподавателя, показать свои знания и кругозор, умение логически построить ответ, умение отстаивать свою профессиональную позицию.

Все выполняемые студентами самостоятельно задания подлежат последующей проверке преподавателем. Результаты текущих аттестаций учитываются преподавателем при проведении промежуточной аттестации.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

**15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины**

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	<i>Темербекова А.А., Чугунова И.В., Байгонакова Г.А. Методика обучения математике: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 512 с.: ил. – (Учебник для вузов. Специальная литература)</i>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2	<i>Темербекова, Альбина Алексеевна. Методика преподавания математики : Учеб-</i>

	<i>ное пособие для студ. вузов, обуч. по специальности 032100 "Математика" / А.А. Темербекова. — М. : ВЛАДОС, 2003. — 174, [1] с. : ил., табл. — (Учебник для вузов) — ISBN 5-691-01120-0.</i>
3	<i>Гусев В.А. Психолого – педагогические основы обучения математике / В.А. Гусев. – М.: Академия, 2003. – 432 с.</i>
4	<i>Манвелов С.Г. Конструирование современного урока математики / С.Г. Манвелов. – М. : Просвещение, 2002. – 175 с.</i>
5	<i>Метельский Н.В. Дидактика математики : общая методика : учеб. пособие / Н.В. Метельский. – Мн. : Изд- во БГУ, 1982. – 256 с.</i>
6	<i>Методика обучения геометрии / В.А. Гусев...О.В. Холодная [и др.]; под ред. В.А. Гусева. – М. : Академия, 2004. – 368 с.</i>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Источник
8	<i>Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета.—(http://www/lib.vsu.ru/)</i>
9	<i>Google, Yandex, Rambler</i>

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы:

Курс дисциплины построен таким образом, чтобы позволить студентам максимально проявить способность к самостоятельной работе. Для успешной самостоятельной работы предполагается тесный контакт с преподавателем. Самостоятельная работа студентов, прежде всего, заключается в изучении литературы, дополняющей материал, излагаемый на лекции. Необходимо овладеть навыками библиографического поиска для подготовки к очередному занятию, в том числе среди сетевых ресурсов, уметь находить подходящие источники, творчески и критически перерабатывать историческую информацию, научиться сопоставлять различные точки зрения и определять методы исследований, а также представлять в устной форме изложение своих исторических и методологических изысканий.

№ п/п	Источник
1	<i>Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования / А.Д. Наследов. – СПб. : Речь, 2004. – 392</i>

## 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение)

При реализации дисциплины используются следующие образовательные технологии: логическое построение дисциплины, установление межпредметных связей, обозначение теоретического и практического компонентов в учебном материале, включение элементов дистанционных образовательных технологий.

Изложение учебного материала основано на принципе системности, преемственности и последовательности и направлено на развитие интеллектуальных умений, профессиональных компетенций, формирование творческой личности высококвалифицированного специалиста, способного к саморазвитию, самообразованию, инновационной деятельности. Важнейшая цель преподавателя – систематизация большого объема теоретического материала и обучение студента умению ориентироваться в этом материале.

Рекомендуется использование, как традиционных форм организации лекционного материала, так и внедрение таких интерактивных технологий, как проблемная лекция.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий, например, на платформе «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7914>, <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5745>)

---

### **18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Для проведения лекционных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория: специализированная мебель.

Для самостоятельной работы обучающихся – компьютерный класс, оснащенный оргтехникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебны-

ми пособиями, законодательно-правовой нормативной поисковой системой, имеющей выход в глобальную сеть:

Ubuntu (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://ubuntu.com/download/desktop> ); Visual Studio Community (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия <https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/community/> ); LibreOffice (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://ru.libreoffice.org/about-us/license/> ); Lazarus (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.lazarus-ide.org/index.php> ); Free Pascal (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.freepascal.org/faq.html> ); Python 2/3 (Python Software Foundation License (PSFL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://docs.python.org/3/license.html> ); 46 Gimp (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.gimp.org/about/> ); Inkscape (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://inkscape.org/about/license/> ); MiKTeX (Free Software Foundation (FSF), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://miktex.org/copying> ); TeXstudio (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://texstudio.org/> ); Maxima (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <http://maxima.sourceforge.net/faq.html> ); Denwer (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <http://www.denwer.ru/faq/other.html> ); 1С: Предприятие 8 (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: [https://v8.1c.ru/predpriyatie/questions\\_licence.htm](https://v8.1c.ru/predpriyatie/questions_licence.htm) ); Foxit Reader (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия <https://www.foxitsoftware.com/pdfreader/eula.html> ); Deductor Academic (Academic Free License, бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://basegroup.ru/system/files/documentation/licence-deductor-academic-20160322.pdf> ); WinDjView (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://windjview.sourceforge.io/ru/> ); 7-Zip (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.7-zip.org/license.txt> ); Mozilla Firefox (Mozilla Public License (MPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.mozilla.org/en-US/MPL/> ); VMware Player (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: [https://www.vmware.com/download/open\\_source.html](https://www.vmware.com/download/open_source.html) ); VirtualBox (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: [https://www.virtualbox.org/wiki/Licensing\\_FAQ](https://www.virtualbox.org/wiki/Licensing_FAQ) ); Astra Linux Common Edition (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://dl.astralinux.ru/astra/stable/orel/> ); PostgreSQL (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.postgresql.org/about/licence/> ); GeoGebra (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.geogebra.org/license> ); R (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.r-project.org/Licenses/> ); Wing-101 (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://wingware.com/license/wing101> ); Loginom Community Edition (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://loginom.com/platform/pricing> ); MySQL

**19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций:**

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) Достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Преподавание математического анализа	ОПК-3	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Устный опрос
2.	Преподавание комплексного анализа	ОПК-3	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Устный опрос
3.	Преподавание теории вероятностей	ОПК-3	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Устный опрос
4.	Преподавание аналитической геометрии	ОПК-3	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Устный опрос
5.	Преподавание уравнений математической физики	ОПК-3	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Устный опрос
6.	Преподавание обыкновенных дифференциальных уравнений	ОПК-3	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Устный опрос
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет				Перечень вопросов КИМ

**20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания****20.1. Текущий контроль успеваемости**

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

**Примерный перечень вопросов устного опроса**

1. Аксиомы Пеано и метод математической индукции, как следствие принципа математической индукции.
2. Введение понятия касательной к графику функции.
3. Организация занятия на тему «Физический и механический смысл производной»
4. Особенности введения понятия определенного интеграла
5. Планирование практических занятий по аналитической геометрии на тему "Эллипс".
6. Планирование практических занятий по аналитической геометрии на тему "Метод сечений для поверхностей второго порядка".
7. Планирование лекции по аналитической геометрии на тему "Преобразование системы координат".

8. Планирование лекции по комплексному анализу на тему "Функции  $\exp$ ,  $\sin$  и  $\cos$  комплексного аргумента" (по книге Т. Я. Азизова, А. В. Каплана, М. С. Денисова).
9. Введение понятия вероятностной меры
10. Сложности восприятия курса «Теория вероятностей».
11. Введение числа  $\pi$  в школьном курсе математики и в курсе высшей математики.
12. Методы и подходы в обучении математике.
13. Психологическая структура математических способностей студентов.
14. Предметная область и цели математического образования.
15. Декартовы координаты, простейшие задачи.
16. Прямая на плоскости, пучок прямых.
17. Конические сечения, конических сечений в полярной системе координат.
18. Классификация кривых второго порядка.
19. Инварианты.
20. Векторы в пространстве.
21. Уравнение поверхности и кривой в пространстве.
22. Уравнение плоскости. Уравнения прямой в пространстве.
23. Прямая и плоскость.
24. Эллипсоид, гиперболоиды.
25. Параболоиды, конус, цилиндры.
26. Упрощение уравнения поверхности.
27. Круговые сечения.
28. Расширенная комплексная плоскость. Стереографическая проекция.
29. Функция  $f(z) = \frac{1}{z}$ . Образ окружности  $|z - z_0| = R$  при отображении этой функцией.
30. Дробно-линейная функция. Структура отображения, задаваемого дробно-линейной функцией.
31. Показательная функция комплексного переменного. Комплексный логарифм.
32. Тригонометрические функции комплексного переменного. Гиперболические функции комплексного переменного. Определения и простейшие свойства.
33. Дифференцируемость функций в смысле комплексного анализа. Производная и дифференциал. Теорема Коши-Римана.
34. Следствия из теоремы Коши-Римана. Гармонические функции. Сопряженные гармонические функции.
35. Интеграл от комплекснозначной функции действительного переменного. Модуль интеграла и оценка модуля интеграла.
36. Теорема Коши-Гурса.
37. Независимость интеграла от вида пути интегрирования.
38. Первообразная функция. Формула Ньютона-Лейбница.
39. Вывод интегральной формулы Коши..
40. Формула Тейлора.
41. Оценки производных голоморфной функции. Неравенства Коши.
42. Теорема Лиувилля.
43. Первая теорема единственности.
44. Нуль функции, кратность нуля. Представление голоморфной функции в окрестности нуля.
45. Изолированность нулей голоморфной функции.
46. Степенные ряды. Теорема Абеля. Формулы для коэффициентов.
47. Ряд Лорана. Формулы для коэффициентов.
48. Особые точки. Виды особых точек.

49. Вычет функции в точке. Теорема Коши о вычетах.

50. Формула Лорана.

51. Вычисление вычета в полюсе. Частные случаи.

52. Простейшие типы несобственных интегралов. Интегралы вида  $\int_{-\infty}^{\infty} R(x) dx$ .

53. Интегралы вида  $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{ix} dx$ . Лемма Жордана.

54. Поле мероморфных функций. Приращение логарифма мероморфной функции.

55. Теорема Руше.

56. Лемма Шварца.

### Примерный перечень практических заданий устного опроса

В качестве практических заданий используются задачи из курса дисциплин, изучаемых на математическом факультете, соответствующих рассматриваемой теме.

#### ЗАДАНИЕ 1.

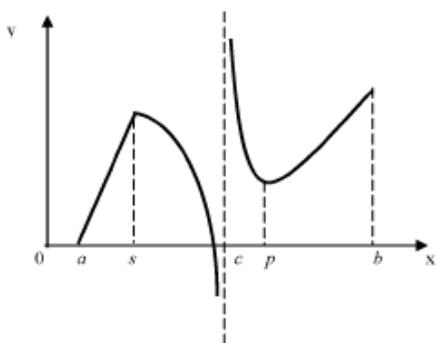
Для того, чтобы число  $k$  лежало между корнями квадратного трехчлена

$f(x) = -x^2 + bx + c$ , необходимо и достаточно, чтобы \_\_\_\_\_

Между корнями ветвями вниз расположена зона положительных значений параболы.

Ответ:  $f(k) > 0$

ЗАДАНИЕ 2. Укажите точки, в которых функция, график которой изображен на рисунке, имеет максимум



Ответ:  $s$ .

ЗАДАНИЕ 3. Являются ли собственными функциями соответствующей задачи Штурма-Лувилля

$$\begin{cases} X''(x) + \lambda^2 X(x) = 0, & x \in (0; \pi), \\ X(0) = 0, X'(l) = 0. \end{cases}$$

функции....

Варианты ответа:

1.  $\sin\left(\frac{3}{2}x\right)$

2.  $\sin(2x)$

3.  $\cos\left(\frac{5}{2}x\right)$

4.  $\cos(9x)$

**Solution**

Рассмотрим задачу Штурма-Лувилля

$$\begin{cases} X''(x) + \lambda^2 X(x) = 0, & x \in (0; \pi), \\ X(0) = 0, X'(\pi) = 0. \end{cases}$$

Решения этой задачи:  $X(x) = C_1 \cos \lambda x + C_2 \sin \lambda x$ ,  $X(0) = 0 \Leftrightarrow C_1 = 0$ ,  
 $X'(x) = \lambda C_2 \cos \lambda x$ ,

$$X'(\pi) = \lambda C_2 \cos \lambda \pi = 0 \Rightarrow \lambda \pi = \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z} \Rightarrow \lambda = \frac{2k+1}{2} \Rightarrow$$

$$X_k(x) = \sin \frac{(2k+1)}{2} x, k = 0, 1, 2, \dots \text{ тогда при } k = 1 \Rightarrow X_1(x) = \sin\left(\frac{3}{2}x\right)$$

Ответ: 1)  $\sin\left(\frac{3}{2}x\right)$

ЗАДАНИЕ 4. Выберите верный ответ из предложенных:

Мнимая часть частного  $\frac{4}{1+i}$  равна: 1) -2; 2) -4; 3) 2; 4) 4.

ЗАДАНИЕ 5. Выберите правильный вариант ответа:

Каноническим уравнением параболы является

1)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ ;

2)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ;

3)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{a^2} = 1$ ;

4)  $y^2 = 2px$ .

ЗАДАНИЕ 6. Установите соответствие между функцией плотности распределения вероятностей непрерывной с. в.  $X$  и значениями ее математического ожидания и дисперсии

$f_X(x) = \begin{cases} e^{-x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$	$M(X) = 1, D(X) = 1$
$f_X(x) = \begin{cases} 2e^{-2x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$	$M(X) = \frac{1}{2}, D(X) = \frac{1}{4}$
$f_X(x) = \begin{cases} 3e^{-3x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$	$M(X) = \frac{1}{3}, D(X) = \frac{1}{9}$
	$M(X) = 2, D(X) = \frac{1}{2}$

1) С. в.  $X$  имеет показательное распределение с параметром  $a = 1$ .

$$M(X) = \frac{1}{a} = 1;$$

$$D(X) = \frac{1}{a^2} = 1.$$

2) С. В.  $X$  имеет показательное распределение с параметром  $a = 2$ .

$$M(X) = \frac{1}{a} = \frac{1}{2};$$

$$D(X) = \frac{1}{a^2} = \frac{1}{4}.$$

3) С. В.  $X$  имеет показательное распределение с параметром  $a = 3$ .

$$M(X) = \frac{1}{a} = \frac{1}{3};$$

$$D(X) = \frac{1}{a^2} = \frac{1}{9}.$$

**ЗАДАНИЕ 7.** Вставьте пропущенное слово (числовое значение) или закончите

Определение:

В задаче Коши для уравнения свободных колебаний струны нужно задать значения функции и ее первой производной по времени в начальный момент времени  $t = \dots$

**Ответ: 0**

8. Закон распределения дискретной случайной величины  $X$  задан таблицей:

Значения $x_i$	-2	$x_2$	0	1
Вероятности $p_i$	0,1	0,5	0,25	0,15

Найти значение  $x_2$ , если  $M(X) = -0,55$ .

9. Задан закон распределения дискретной двумерной с.в.  $(X, Y)$  в виде таблицы:

$Y \backslash X$	3	5
-2	0,15	0,17
2	0,23	0,45

Известны среднеквадратические отклонения  $\sigma_x = 1,87$ ,  $\sigma_y = 0,97$ .

Коэффициент корреляции случайных величин  $X$  и  $Y$  равен... (ответ округлите до тысячных)

### Тестовые задания

1	Расстояние между прямыми $4x - 3y + 7 = 0$ и $4x - 3y + 2 = 0$ равно	9	5	1	0
2	Эксцентриситет эллипса $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$ равен	0,8	0,5	0,9	0,7
3	Эксцентриситет	1,4	1,25	1,2	1,55

	гиперболы $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$ равен				
4	Какая из прямых (а) $\frac{x}{5} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-4}{3}$ , (б) $\frac{x}{5} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-4}{-3}$ , (в) $\frac{x+2}{3} = \frac{y}{-2} = \frac{z+4}{3}$ , (г) $\frac{x}{5} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z-2}{-2}$ , перпендикулярна плоскости $2x - 5y + 10z + 5 = 0$ ?	(а)	(б)	(в)	(г)

### Описание технологии проведения

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на занятиях.

Задание для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены *на оценивание*:

1. уровня освоения теоретических и практических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности обучающегося применять теоретические и практические знания и профессионально значимую информацию, сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением опросов по теоретическому материалу и решением задач школьного курса математики.

При текущем контроле уровень освоения учебной дисциплины и степень сформированности компетенции определяются оценками «зачтено» и «незачтено».

Требования к выполнению заданий (шкалы и критерии оценивания)

При проведении текущего контроля успеваемости используются следующие **показатели**:

1) знание основных методов обучения математике, решения задач, методов и приемов проведения исследований в области математики, современное состояние математической науки;

2) умение самостоятельно работать с различными источниками информации, собирать исходные данные, систематизировать информацию, анализировать экспертные данные, устанавливать достоверность информации;

3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;

**Шкала и критерии оценивания:**

**Зачтено:** ответы в ходе опроса соответствуют перечисленным показателям, задача решена верно, обучающийся дает ответы на дополнительные вопросы, может быть не совсем полные.

**Не зачтено:** в ходе опроса ответы обучающегося не соответствуют ни одному из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания и умения или их отсутствие.

**20.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

1	Расстояние между прямыми $4x - 3y + 7 = 0$ и $4x - 3y + 2 = 0$ равно	9	5	1	0
2	Эксцентриситет эллипса $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$ равен	0,8	0,5	0,9	0,7
3	Эксцентриситет гиперболы $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$ равен	1,4	1,25	1,2	1,55
4	Какая из прямых (а) $\frac{x}{5} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-4}{3}$ , (б) $\frac{x}{5} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-4}{-3}$ , (в) $\frac{x+2}{3} = \frac{y}{-2} = \frac{z+4}{3}$ , (г) $\frac{x}{5} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z-2}{-2}$ , перпендикулярна плоскости $2x - 5y + 10z + 5 = 0$ ?	(а)	(б)	(в)	(г)

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих контрольно-измерительных материалов

**Примерное содержание Контрольно-измерительных материалов****Контрольно-измерительный материал № 1**

1. Введение понятия касательной к графику функции.
2. Планирование практических занятий по аналитической геометрии на тему "Эллипс".

### Контрольно-измерительный материал № 2

1. Введение числа  $\pi$  в школьном курсе математики и в курсе высшей математики.
2. Планирование лекции по аналитической геометрии на тему "Преобразование системы координат".

### Контрольно-измерительный материал № 3

1. Аксиомы Пеано и метод математической индукции, как следствие принципа математической индукции.
2. Планирование практических занятий по аналитической геометрии на тему "Метод сечений для поверхностей второго порядка".

### Контрольно-измерительный материал № 4

1. Сечения Дедекинда.
2. Планирование лекции по комплексному анализу на тему "Функции  $\exp$ ,  $\sin$  и  $\cos$  комплексного аргумента" (по книге И. И. Привалова).

### Контрольно-измерительный материал № 5

1. Психологическая структура педагогической деятельности преподавателя физико-математических дисциплин.
2. Планирование лекции по комплексному анализу на тему "Функции  $\exp$ ,  $\sin$  и  $\cos$  комплексного аргумента" (по книге Т. Я. Азизова, А. В. Каплана, М. С. Денисова).

### Контрольно-измерительный материал № 6

1. Метод проблемного обучения математике. Организация уровневой самостоятельной работы
2. Модульная структура содержания математического образования (обзорно на примере СОШ).

Описание технологии проведения

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины и проводится в форме зачета, осуществляется, как правило в конце семестра на последнем занятии. Проводится в форме собеседования по билетам – контрольно-измерительным материалам, каждый из которых содержит два вопроса: один на знание основополагающих математических категорий, другой носит прикладную методико-педагогическую направленность. По результатам ответа выставляется оценка по шкале: «зачтено» / «незачтено».

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Зачтено	Выставляется в ситуациях: 1) полного правильного ответа на вопрос КИМ; 2) правильного полного ответа на все дополнительные теоретические вопросы (формулировки: определений научно-методических
---------	---

	понятий, обще- и частнометодических утверждений, принципов, императивов, рекомендаций); 3) методически правильного и аргументированного решения педагогической задачи (если она предусмотрена лектором).
Не зачтено	Выставляется в ситуациях: 1) неполного ответа на вопрос КИМ; 2) неверных ответов на три из трех дополнительных теоретических вопросов (формулировки: определений научно-методических понятий, обще- и частнометодических утверждений, принципов, рекомендаций); 3) методически неаргументированного, некорректного решения педагогической задачи

### 20.3 Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

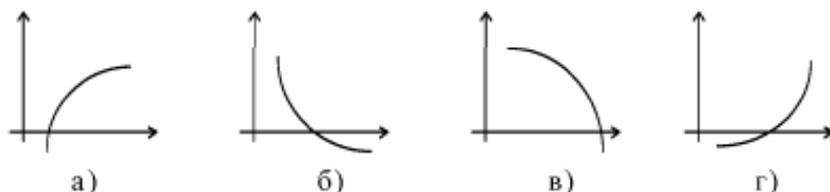
ЗАДАНИЕ 1. Предел отношения  $\frac{f(x_0+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x}$  при  $\Delta x \rightarrow 0$  называется:

а) производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ ;

б) пределом функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ ;

в) скачком функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .

Ответ: а).



ЗАДАНИЕ 2.

Даны два вектора  $k = (-2; 4)$ ;  $m = (1; -2)$ . Является ли данная система векторов линейно независимой?

Ответ: нет/ не является

ЗАДАНИЕ 3. Уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \frac{1}{\pi}x\sin(2x)$  в точке  $x = \pi$

имеет вид  $y = a(x - \pi)$ . Найдите  $a$ .

Ответ: 2.

ЗАДАНИЕ 4. Вставьте пропущенное слово:

Гиперболой называется геометрическое место точек плоскости, ... расстояний от которых до двух данных точек, называемых фокусами, есть величина постоянная, меньшая чем расстояние между фокусами.

Ответ: модуль разности.

ЗАДАНИЕ 5. Выберите правильный вариант ответа:

Каноническим уравнением эллипса является

1)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ ;

$$2) \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1;$$

$$3) \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{a^2} = 1;$$

$$4) y^2 = 2px.$$

ЗАДАНИЕ 6. Найти математическое ожидание случайной величины  $Z = X + 2Y$  если известны математические ожидания случайных величин  $X$  и  $Y$ :  $M(X) = 5, M(Y) = 3$ .

Решение.

Используя свойства математического ожидания, получаем  
 $M(Z) = M(X + 2Y) = M(X) + 2M(Y) = 5 + 2 \cdot 3 = 11$

Ответ: 11

ЗАДАНИЕ 7. Установите соответствие между функцией плотности распределения вероятностей непрерывной с. в.  $X$  и значениями ее математического ожидания и дисперсии

$f_X(x) = \begin{cases} e^{-x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$	$M(X) = 1, \quad D(X) = 1$
$f_X(x) = \begin{cases} 2e^{-2x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$	$M(X) = \frac{1}{2}, \quad D(X) = \frac{1}{4}$
$f_X(x) = \begin{cases} 3e^{-3x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$	$M(X) = \frac{1}{3}, \quad D(X) = \frac{1}{9}$
	$M(X) = 2, \quad D(X) = \frac{1}{2}$

1) С. в.  $X$  имеет показательное распределение с параметром  $a = 1$ .

$$M(X) = \frac{1}{a} = 1;$$

$$D(X) = \frac{1}{a^2} = 1.$$

2) С. в.  $X$  имеет показательное распределение с параметром  $a = 2$ .

$$M(X) = \frac{1}{a} = \frac{1}{2};$$

$$D(X) = \frac{1}{a^2} = \frac{1}{4}.$$

3) С. в.  $X$  имеет показательное распределение с параметром  $a = 3$ .

$$M(X) = \frac{1}{a} = \frac{1}{3};$$

$$D(X) = \frac{1}{a^2} = \frac{1}{9}.$$

ЗАДАНИЕ 8.

Напишите пропущенное число  $\frac{1}{2\pi i} \oint_{\Gamma} \frac{dz}{(z-a)^2} = \dots$

Ответ: 0

ЗАДАНИЕ 9. Напишите пропущенное число  $\frac{1}{2\pi i} \oint_{\Gamma} \frac{dz}{z-a} = \dots$

Ответ: 1

ЗАДАНИЕ 10. Для функций комплексного переменного могут существовать три вида особых точек: устранимая особая точка, ... и существенно особая точка.

Ответ: полюс.

ЗАДАНИЕ 11. Выберите верный ответ из предложенных:

Для линейного однородного дифференциального уравнения  $y'' - 5y' + 4y = 0$  фундаментальную систему решений образуют функции...

1)  $y = e^{4x}$

2)  $y = e^{-5x}$

3)  $y = e^{5x}$

4)  $y = e^x$

Решение: Для линейного однородного дифференциального уравнения  $y'' - 5y' + 4y = 0$  корни характеристического уравнения имеют вид  $\lambda_1 = 4$  и  $\lambda_2 = 1$ . Так как корни простые действительные, то фундаментальная система решений имеет вид  $y_1 = e^{\lambda_1 x}$  и  $y_2 = e^{\lambda_2 x}$ . Соответственно для нашего случая  $y_1 = e^{4x}$  и  $y_2 = e^x$

Ответ: 1) и 4)

### Тестовые задания

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

1) Тестовые задания.

- Задания закрытого типа – средний уровень сложности (выбор одного варианта ответа, верно/неверно):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

- Задания закрытого типа - средний уровень сложности (множественный выбор):

- 2 балла – указаны все верные ответы;
- за каждый верный ответ ставится 1 балл, при этом за каждый неверный ответ вычитается 1 балл;
- 0 баллов — не выбрано ни одного верного ответа.

- Задания закрытого типа (на соответствие):

- 2 балла – все соответствия определены верно;
- за каждое верное сопоставление ставится количество баллов, равное максимальному (2 балла), деленному на количество предлагаемых в вопросе сопоставлений;
- 0 баллов – ни одно сопоставление не выбрано верно.

- Задания открытого типа (короткий ответ):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

