



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

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра математики и методики обучения математике



Директор \_\_\_\_\_ А.В. Семиров

9 апреля 2026г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.02.02 Методы решения задач естествознания

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) подготовки Математическое образование

Квалификация (степень) выпускника Магистр

Форма обучения очная

**Согласована с УМС ПИ ИГУ**

Протокол № 3 от «26» марта 2026 г.

Председатель \_\_\_\_\_ М.С. Павлова

**Рекомендовано кафедрой:**

Протокол № 6 от «12» марта 2026 г.

Зав. кафедрой О.С. Будникова

Иркутск 2026 г.

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины:** расширение представления о математических методах, применимых к решению задач, возникающих при исследовании явлений, процессов и объектов окружающего мира.

### Задачи дисциплины:

- изучение основных моделей естествознания;
- применение математической теории в прикладной науке;
- построение и исследование математических моделей эволюционных процессов;

## 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: Содержательные особенности курса алгебры в профильной школе.

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

Методы решения теоретико-числовых задач олимпиадного характера

## 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 использовать основные положения фундаментальных и прикладных разделов математики для решения произвольных теоретических и практических задач, формирует эту способность у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне	<b>ИДК-пк1.1:</b> преобразовывает математические выражения по основным правилам, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне <b>ИДК-пк1.2:</b> строит интерпретации математических выражений в предметных областях и практике, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне <b>ИДК-пк1.3:</b> строит	<b>Знать:</b> необходимые методы, этапы математического описания эволюционных процессов <b>Уметь:</b> строить математическую модель физических явлений <b>Владеть:</b> основными приемами математического моделирования; математическими методами в приложениях к естествознанию

	<p>математические модели для конкретизированных объектов предметных областей и практики, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p> <p><b>ИДК-пк1.4</b> обосновывает преобразования и применения определений, утверждений и правил фундаментальных и прикладных разделов математики в различных ситуациях, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p>	
<p><b>ПК-6</b> способен использовать содержание и методы элементарной математики в образовательной деятельности</p>	<p><b>ИДК-пк6.1:</b> применяет методы элементарной математики для решения теоретических и практических задач учебного и олимпиадного характера, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p> <p><b>ИДК-пк6.2:</b> разрабатывает дидактические и методические материалы для организации обучения различным компонентам элементарной математики, обосновывая их направленность на реализацию требований ФГОС общего образования</p>	<p><b>Знать:</b> основные приемы, методы решения заданий прикладного характера ЕГЭ</p> <p><b>Уметь:</b> моделировать явления, процессы окружающего мира и исследовать построенные модели</p> <p><b>Владеть:</b> основными приемами математического моделирования</p>
<b>ПК-9</b>	<b>ИДК-пк9.1</b>	<b>Знать:</b> основные типы заданий

способен применять предметные математические знания при реализации образовательного процесса базового и углубленного уровней	учитывает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания математического образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания базового и углубленного курсов математики; <b>ИДК-пк9.2</b> осуществляет отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения математике на базовом и углубленном уровнях в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся;	экономического характера ЕГЭ, математических и экономических олимпиад <b>Уметь:</b> применять математические знания в прикладных аспектах <b>Владеть:</b> умением строить модели естествознания посредством элементарной математики
--	--	---

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц Очное обучение	Семестр
		4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	22	22
В том числе:		
Лекции	0	0
Практические занятия (ПЗ)	22	22
Лабораторные работы (ЛР)		
<b>Консультации (Конс)</b>		
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	82	82
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен), часы (Контроль)	Зачет	Зачет
Контроль (КО)	4	4
<b>Контактная работа, всего (Конт.раб)*</b>	26	26
Общая трудоемкость зачетные единицы часы	3	3
	108	108

#### 4.2. Содержание учебного материала дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины и их дидактические единицы
1	<b>Прикладные задачи ЕГЭ по математике профильного уровня</b>
1.1	Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях
1.2	Интерпретация математического результата: переход от найденных чисел (корней уравнений, решений неравенств) к их практическому смыслу в данной задаче
2	<b>Математические модели явлений и фактов из различных областей естествознания</b>
2.1	Эксцентриситет Кеплеровой орбиты Марса
2.2	Время прилива, явление Гиббса и томография
2.3	Угловая скорость стрелки часов
2.4	Миражи
2.5	Закон Снеллиуса преломления лучей
2.6	Радуга

#### 4.3. Перечень разделов/тем дисциплины

№ 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)
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия	СРС			
1.	<b>Раздел 1. Прикладные задачи ЕГЭ по математике профильного уровня</b>					Контрольная работа	ИДК-пк1.1 ИДК-пк1.2 ИДК-пк1.3 ИДК-пк1.4 ИДК-пк6.1 ИДК-пк6.2	
2.	Тема 1. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях		4		10			14
3.	Тема 2. Интерпретация математического результата: переход от найденных чисел (корней уравнений, решений неравенств) к их практическому смыслу в данной задаче		4		10			14
	<b>Раздел 2. Математические модели явлений и фактов из различных областей естествознания</b>					Контрольная работа	ИДК-пк9.1 ИДК-пк9.2	
	Тема 1. Эксцентриситет Кеплеровой орбиты Марса		3		10			13
	Тема 2. Время прилива, явление Гиббса и томография		3		10			13

	Тема 3. Угловая скорость стрелки часов		2		10			12
	Тема 4. Миражи		2		10			12
	Тема 5. Закон Снеллиуса преломления лучей		2		11			13
	Тема 6. Радуга		2		11			13
	<b>ИТОГО (в часах)</b>		<b>22</b>		<b>82</b>			<b>104</b>

#### 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 и включает:

- использование различных информационных ресурсов, в том числе расположенных на информационном портале ПИ ИГУ в кабинетах дисциплин кафедры, для подготовки к занятиям и выполнения заданий (рефератов, докладов, проектов);
- самостоятельное изучение тем учебной программы, которые с содержательной точки зрения могут быть освоены студентом самостоятельно и которые имеют высокий уровень учебно-методического оснащения;
- составление конспектов по темам, вынесенным на самостоятельное изучение полностью или частично;
- подготовку к практическим занятиям по всем темам курса;
- выполнение в течение семестра контрольных работ по темам практических занятий, которые в совокупности обеспечивают систематичность промежуточной аттестации студентов и организуют их самостоятельную работу.

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) отсутствуют

### V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### а) основная литература:

#### а) перечень литературы:

1. Юдович, Виктор Иосифович. Математические модели естественных наук [Электронный ресурс] / В. И. Юдович. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лань, 2011. - 335 с. : ил. ; 21 см. - (Учебники для вузов : специальная литература). - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=689](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=689). - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - Библиогр.: с. 327-329. - ISBN 978-5-8114-1118-4 :+
2. Мальцев, И. А. Дискретная математика [Электронный ресурс] / И. А. Мальцев. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лань, 2011. - 304 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=638](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=638). - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-1010-1 :+
3. Дегтярев, В. Г. Математическое моделирование : учебное пособие / В. Г. Дегтярев. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2021. — 86 с. — ISBN 978-5-7641-1611-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222530> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Голубева, Н. В. Основы математического моделирования систем и процессов : учебное пособие / Н. В. Голубева. — 2-е изд., с измен. — Омск : ОмГУПС, 2019. — 95 с. — ISBN 978-5-949-41238-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129153> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Гумеров, А. М. Математическое моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А. М. Гумеров. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-1533-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211445> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Попов, А.М. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников. - 3-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2022. - 345 с. - (Высшее образование). - **Режим доступа:** <https://urait.ru/bcode/488750>, <https://urait.ru/book/cover/FEA82480-63F1-4A4D->

9829-A348497F3227. - ЭБС Юрайт. - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-534-14867-1 : 1089.00 р.  
URL: <https://urait.ru/bcode/488750> (дата обращения: 29.06.2022).

**в) периодические издания нет**

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

1. <http://ibooks.ru/> Электронно-библиотечная система (ЭБС) iBooks.Ru. Учебники и учебные пособия для университетов
2. ООО «Библиотех» Адрес доступа: <https://isu.bibliotech.ru/>
3. <http://e.lanbook.com> Электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «Лань»
4. <http://www.biblioclub.ru> Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека-онлайн
5. <http://standart.msu.ru/node/88> [Электронный ресурс].

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

### **6.1. Помещения и оборудование**

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.

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.

#### **Оборудование**

Колонки активные MicroLab ЗКЦ 3 дерево с внешним усилителем, компьютер Celeron J 352, компьютерный стол (1400\*700\*800) ольха, проектор XGA BenQ PB.

Компьютер Z-Comp Core 2 Duo E7400 (Системный блок в комплекте, Монитор Samsung 743N)-38 шт; Коммутатор DGS 1018 D; Коммутатор 8 port Compeх DSG1008 E-net Switch; Коммутатор DES-1226G 24\*10XМб портов2\*SFP Неограниченный доступ к сети Интернет.

#### **Технические средства обучения**

Презентации, фильмы

### **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](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)

**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 (эвристические беседы, технологии развития критического мышления, семинары, групповые дискуссии; и активные методы обучения: проблемный, частично-поисковый, поисковый), развивающие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

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

Фонд оценочных материалов по дисциплине для проверки сформированности компетенций и их индикаторов содержится в отдельном файле. Описание показателей, критериев и шкалы оценки оценочных средств содержится в учебном пособии: Бычкова О.И., Дулатова З.А. Оценка учебных достижений студентов в рамках компетентностного подхода. Часть 1 [Текст]: учебное пособие. / О.И. Бычкова, З.А. Дулатова. – Иркутск: ООО Издательство «Оттиск», 2017 – 108 с.

### **8.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости**

#### **Демонстрационный вариант контрольной работы «Прикладные задачи ЕГЭ по математике профильного уровня»**

Задача 1. Зависимость температуры (в градусах Кельвина) от времени для нагревательного элемента некоторого прибора была получена экспериментально. На исследуемом интервале температур вычисляется по формуле  $T(t) = T_0 + bt + at^2$ , где  $t$  – время в минутах,  $T_0 = 1400$  К,  $a = -10$  К/мин<sup>2</sup>,  $b = 200$  К/мин. Известно, что при температуре нагревателя свыше 1760 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Определите, через какое наибольшее время после начала работы нужно отключить прибор. Ответ выразите в минутах.

Задача 2. Скорость автомобиля, разгоняющегося с места старта по прямолинейному отрезку пути длиной 1 км с постоянным ускорением  $a$  км/ч<sup>2</sup>, вычисляется по формуле  $v^2 = 2la$ . Определите, с какой наименьшей скоростью будет двигаться автомобиль на расстоянии 0,4 километра от старта, если по конструктивным особенностям автомобиля приобретаемое им ускорение не меньше 32000 км/ч<sup>2</sup>. Ответ выразите в км/ч.

#### **Демонстрационный вариант контрольной работы «Математические модели явлений и фактов из различных областей естествознания»**

Задача 1. Прилив в городе N был сегодня в полдень. Когда он будет завтра?

Задача 2. Космонавт летящего по круговой орбите корабля бросил к Земле заглушку от фотоаппарата (скажем, со скоростью 10 м/сек). Куда она полетит? Описать орбиту заглушки относительно космического корабля (в плоскости орбиты).

### **8.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (в форме экзамена или зачета).**

Зачет выставляется по итогам работы в течение семестра на практических занятиях, при условии успешного выполнения всех контрольных работ.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. N126 «Об утверждении федерального государственного

образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование»

**Разработчик:** Ковыршина А.И., к.ф.-м.н., доцент кафедры математики и МОМ.

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