



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

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра математики и методики обучения математике



Директор _____ А.В. Семиров

«11» апреля 2024г.

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 № 6 от «28» марта 2024 г.

Председатель _____ М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 7 от «21» марта 2024 г.

Зав. кафедрой _____ О.С. Будникова

Иркутск 2024 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
ПК-1 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	ИДК-пк1.1: преобразовывает математические выражения по основным правилам, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне ИДК-пк1.2: строит интерпретации математических выражений в предметных областях и практике, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ	Знать: необходимые методы, этапы математического описания эволюционных процессов Уметь: строить математическую модель физических явлений Владеть: основными приемами математического моделирования; математическими методами в приложениях к естествознанию

	<p>обучения математике на соответствующем уровне</p> <p>ИДК-пк1.3: строит 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>ИДК-пк1.4 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>ПК-6 способен использовать содержание и методы элементарной математики в образовательной деятельности</p>	<p>ИДК-пк6.1: 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>ИДК-пк6.2: разрабатывает дидактические и методические материалы для организации обучения различным компонентам элементарной математики, обосновывая их направленность на</p>	<p>Знать: основные приемы, методы решения заданий прикладного характера ЕГЭ</p> <p>Уметь: моделировать явления, процессы окружающего мира и исследовать построенные модели</p> <p>Владеть: основными приемами математического моделирования</p>

	реализацию требований ФГОС общего образования	
ПК-9 способен применять предметные математические знания при реализации образовательного процесса базового и углубленного уровней	ИДК-пк9.1 учитывает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания математического образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания базового и углубленного курсов математики; ИДК-пк9.2 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;	Знать: основные типы заданий экономического характера ЕГЭ, математических и экономических олимпиад Уметь: применять математические знания в прикладных аспектах Владеть: 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
Аудиторные занятия (всего)	22	22
В том числе:		
Лекции	0	0
Практические занятия (ПЗ)	22	22
Лабораторные работы (ЛР)		
Консультации (Конс)		
Самостоятельная работа (СР)	82	82
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен), часы (Контроль)	Зачет	Зачет
Контроль (КО)	4	4
Контактная работа, всего (Конт.раб)*	26	26

Общая трудоемкость	зачетные единицы	3	3
	часы	108	108

4.2. Содержание учебного материала дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины и их дидактические единицы
1	Прикладные задачи ЕГЭ по математике профильного уровня
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	Математические модели явлений и фактов из различных областей естествознания
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 средства	Формируемые компетенции (индикаторы)	Всего (в часах)
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия	СРС			
1.	Раздел 1. Прикладные задачи ЕГЭ по математике профильного уровня					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
	Раздел 2. Математические модели явлений и фактов из различных областей естествознания					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
	ИТОГО (в часах)		22		82			104

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. - 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. - 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

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

8.1. Оценочные средства 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/мин², $b = 200$ 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 l км с постоянным ускорением a км/ч², 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/ч². 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 средства 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.