

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02.05 Моделирование математических объектов
в динамических интерактивных средах

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

Направленность (профиль): Математика и информатика, Физика

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: математики и методики ее преподавания

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	4		
Семестр/триместр	7,8		

Лекции	34		
Лабораторные занятия	50		
Практические (семинарские) занятия			
в т. ч. практическая подготовка	2		
Форма(ы) промежуточной аттестации	Зачет-7 семестр Зачет-8 семестр		
Контроль	-		
Иные формы работы	-		
Самостоятельная работа	96		

Всего часов: 180

Трудоемкость: 5 зачетных единицы.

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат педагогических наук, доцент Жук Л.В.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: знакомство будущих бакалавров педагогического образования с широкими возможностями компьютерного моделирования, с цифровыми инструментами для построения информационных моделей математических объектов, позволяющими выбирать оптимальные методы решения задач, с методикой применения динамических интерактивных сред при обучении математике в современной школе.

Задачи изучения дисциплины:

- 1) знакомство с функциональными возможностями интерактивных динамических сред, примерами динамических моделей реальных и абстрактных объектов,
- 2) обучение решению многообразного спектра математических задач, ориентированных на построение и использование виртуальных моделей,
- 3) формирование готовности будущих бакалавров педагогического образования к организации деятельности обучающихся по работе в интерактивных динамических средах.

Место дисциплины в структуре ОПОП:

реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПКС-1	Знать: <ul style="list-style-type: none">- основы частных методик обучения математике, информатике, физике;- характеристики личностных, метапредметных и предметных результатов учащихся в контексте обучения математике, информатике, физике (согласно ФГОС и примерной учебной программы);- современные образовательные технологии и методические закономерности их выбора;- методы контроля, оценивания и коррекции результатов обучения математике, информатике, физике.	Знает: <ul style="list-style-type: none">- основы методики обучения школьников решению задач в интерактивных динамических средах;- характеристики личностных, метапредметных и предметных результатов учащихся, полученных в результате учебно-познавательной деятельности в цифровой среде;- образовательные технологии, методы контроля и оценивания результатов обучения моделированию математических объектов в динамических интерактивных средах.
	Уметь: <ul style="list-style-type: none">- проектировать рабочие программы по математике, информатике, физике;- проектировать и реализовывать различные формы обучения и организации	Умеет: <ul style="list-style-type: none">- отбирать и создавать методический инструментарий для проектирования цифровых образовательных ресурсов на основе возможностей

	внеурочной деятельности обучающихся по математике, информатике, физике, обеспечивающие достижение метапредметных, предметных и личностных результатов.	компьютерного моделирования; - разрабатывать элементы онлайн-курсов по динамическому моделированию;
	Владеть: - методами обучения математике, информатике, физике и методикой их выбора с учетом особенностей содержания учебного материала, возраста и образовательных потребностей обучаемых; - современными образовательными технологиями, обеспечивающими достижение метапредметных, предметных и личностных результатов обучающихся; - методами контроля, оценки и коррекции результатов обучения по математике, информатике, физике.	Владеет: методами обучения динамическому моделированию и методикой их выбора с учетом уровня математической подготовки обучающихся, специфики учебного содержания в профильных классах;
ПКС-2	Знать: - закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования по математике, информатике, физике; - структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного предмета по математике, информатике, физике.	Знает: - методологические ориентиры современного процесса обучения, теорию и практику обучения динамической математике,
	Уметь: - осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения математике, информатике, физике в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями ФГОС общего образования.	Умеет: - осуществлять отбор учебного содержания для реализации обучения компьютерному моделированию в соответствии с дидактическими целями и требованиями образовательных стандартов,
	Владеть: - предметным содержанием дисциплин математика, информатика, физика; - умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения математике, информатике, физике.	Владеет: - умениями отбора вариативного контента с учетом содержательных изменений школьного курса математики, обеспечивающих подготовку учащихся к построению и использованию виртуальных моделей.

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ
с указанием количества часов, выделенных на контактную работу
обучающихся
с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу
Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Введение в компьютерное моделирование	108	18		18	72
1.	Тема 1. Этапы математического моделирования.	30	6		6	18
2.	Тема 2. Понятие о вычислительном эксперименте.	26	4		4	18
3.	Тема 3. Методы построения и исследования моделей динамических объектов и систем.	26	4		4	18
4.	Тема 4. Функциональные возможности ИГС GeoGebra.	26	4		4	18
	Итого за 7 семестр	108	18		18	72
	в т.ч. практическая подготовка	2				
	Раздел 2. Моделирование математических объектов в ИГС GeoGebra	72	16		32	24
5.	Тема 5. Решение задач планиметрии в GeoGebra.	8	2		4	2
6.	Тема 6. Решение задач стереометрии в GeoGebra.	8	2		4	2
7.	Тема 7. Графическое решение уравнения и неравенств.	10	2		4	4
8.	Тема 8. Исследование функций. Производная. Интеграл.	10	2		4	4
9.	Тема 9. Формирование геометрических понятий на основе динамического моделирования реальных объектов.	8	2		4	2
10.	Тема 10. Обучение доказательству с использованием интерактивной геометрической среды.	10	2		4	4
11.	Тема 11. Решение задач на построение в интерактивной геометрической среде.	8	2		4	2
12.	Тема 12. Решение задач с параметрами.	10	2		4	4
	Итого за 8 семестр	72	16		32	24
	в т.ч. практическая подготовка	2				
	ИТОГО	180	34		50	96

Очно-заочная форма обучения не реализуется

Заочная форма обучения не реализуется

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы.

Типовая контрольная работа №1

1. Создайте алгоритм построения а) параллелограмма, б) правильного п-угольника, в) окружности, вписанной в треугольник, г) полуплоскости, заданной направленным отрезком.
2. Средствами GeoGebra смоделируйте прыжок объекта.
3. Создайте динамический чертеж, определяющий взаимную ориентацию базисов реперов на плоскости.
4. Создайте динамический чертеж, определяющий:
 - а) взаимное расположение векторов (коллинеарность и сонаправленность),
 - б) координаты точки в новом базисе. А

Типовая контрольная работа №2

1. Напишите алгоритм построения в GeoGebra ромба, около которого можно описать окружность.
2. Создать динамическую модель одной из теорем геометрии.
3. Используя возможности программы GeoGebra, исследовать на симметрию какой-либо природный объект.
4. В правильной четырехугольной призме через диагональ основания проведено сечение параллельно диагонали призмы. Найдите площадь сечения, если сторона основания призмы равна 2 см, а ее высота равна 4 см.
5. В прямоугольном параллелепипеде $ABECDFGH$, у которого $AB = 6$, $BE = 6$, $CH = 4$, найдите тангенс угла между плоскостями CDB и ABE .

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с использованием следующих оценочных материалов: перечень вопросов к зачету.

Вопросы к зачету (7 семестр, очная форма обучения)

1. Исторический обзор развития моделирования.
2. Системный подход в моделировании.
3. Общая схема построения модели.
4. Адекватность моделей.

5. Формализация и моделирование.
6. Этапы математического моделирования.
7. Классификация математических моделей.
8. Методы исследования моделей, численное моделирование.
9. Вычислительный эксперимент.
10. Геометрические и графические компьютерные модели.
11. Табличные модели.
12. Информационные модели.
13. Моделирование сложных систем.
14. Имитационное моделирование.
15. Технология имитационного моделирования.
16. Этапы имитационного моделирования.
17. Компьютерные модели физических процессов.
18. Компьютерные модели случайных процессов.
19. Генераторы случайных чисел.
20. Клеточные автоматы.
21. Фракталы.
22. Построение динамических чертежей в GeoGebra.
23. Создание динамических текстов.
24. Создание таблиц экспериментальных данных.
25. Создание анимации в GeoGebra.
26. Импорт и экспорт графической информации в GeoGebra.
27. Методика организации урока с применением ИГС.

**Вопросы к зачету
(8 семестр, очная форма обучения)**

1. Особенности дидактической структуры компьютерного урока математики.
2. Формирование геометрических понятий на основе динамического моделирования реальных объектов.
3. Обучение доказательству с использованием ИГС.
4. Решение задач на построение в ИГС.
5. Использование ИГС при обучении решению задач с параметрами.
6. Создание виртуальных лабораторий и динамических тренажеров учащимися.
7. Требования к виртуальным моделям геометрических объектов.
8. Лабораторные работы по математике с GEOGEBRA.
9. Системы координат в компьютерной графике.
10. Решение метрических задач в GeoGebra.
11. Геометрические места точек.
12. Работа с кривыми и поверхностями в GeoGebra.
13. Преобразования плоскости и пространства в GeoGebra.
14. Линейные операторы. Векторы.
15. Анимационно-геометрическое моделирование операций над числами.

16. Анимационное вычерчивание графиков функций.
17. Компьютерная анимация в задачах тригонометрии.
18. Анимация на комплексной плоскости.
19. Технология разработки и проведения исследовательского урока.
20. Обучение решению геометрических задач с параметрами с использованием интерактивной геометрической среды.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Эльберг, М. С. Имитационное моделирование : учебное пособие : [16+] / М. С. Эльберг, Н. С. Цыганков. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2017. – 128 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497147> . – Библиогр.: с. 124-125. – ISBN 978-5-7638-3648-6. – Текст : электронный.
2. Смирнов, В. А. Геометрия с GeoGebra : планиметрия : учебное пособие : [12+] / В. А. Смирнов, И. М. Смирнова. – Москва : Прометей, 2018. – 206 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494870> . – ISBN 978-5-907003-43-9. – Текст : электронный.
3. Смирнов, В. А. Геометрия с GeoGebra : стереометрия : учебное пособие : [12+] / В. А. Смирнов, И. М. Смирнова. – Москва : Прометей, 2018. – 171 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494871> . – ISBN 978-5-907003-42-2. – Текст : электронный.

4.2. Дополнительная литература

1. Лисяк, В. В. Основы геометрического моделирования : учебное пособие / В. В. Лисяк ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 92 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561105> . – Библиогр.: 84. – ISBN 978-5-9275-2845-5. – Текст : электронный.
2. Математическое моделирование : учебное пособие : [16+] / сост. Д. В. Арясова, М. А. Аханова, С. В. Овчинникова ; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2018. – 283 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=611357> . – Библиогр. в кн. – Текст : электронный

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	http://www.exponenta.ru	Образовательный математический сайт	Свободный доступ
3.	http://cyberleninka.ru	научная электронная библиотека	Свободный доступ
4.	http://fcior.edu.ru/	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	Свободный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://mathedu.ru	Математическое образование: прошлое и настоящее (сайт с ЭБ, включающей дореволюционные источники, литературу советского периода)	Свободный доступ
2.	http://ilib.mccme.ru	ЭБ с книгами по математике.	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.