



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

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра математики и методики обучения математике



А.В. Семиров

7 » марта 2022г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) **Б1.В.01 Математические модели, методы и теории**

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 № 7 от « 11 » марта 2022 г.

Председатель М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 6 от «04 » марта 2022 г.

Зав. кафедрой З.А. Дулатова

Иркутск 2022 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – развитие представлений о единстве математических теорий, их приложениях и взаимосвязях со школьным курсом математики в процессе изучения понятий и методов математического моделирования

Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий и принципов математического моделирования;
- рассмотрение некоторых дифференциальных и интегральных моделей;
- рассмотрение приложения изученных положений и методов в решении задач школьного курса математики;
- развитие умений построения математических моделей, их преобразования и интерпретации в различных математических теориях;
- развитие умения решать задачи исследовательского характера.

Идея дисциплины заключается в том, чтобы на примере простейших дифференциальных и интегральных моделях продемонстрировать многообразие методов и теорий, направленных на исследование одного математического объекта, отразить взаимосвязь современной математики со школьным курсом математики. В рамках дисциплины «Математические модели методы и теории» рассматриваются теоретические основы, которые могут послужить источником для исследовательских проектов школьников и содержанием для внеурочного углубленного изучения математики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО:

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 (практиками):

Бакалавриат: Практикум по решения профессиональных задач (Элементарная математика), Ознакомительная практика, Математический анализ, Алгебра, Дифференциальные уравнения, Численные методы решения интегральных уравнений.

Магистратура: Содержательные особенности курса алгебры в профильной школе, Системно-деятельностный подход к формированию содержания математического образования

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

Проектная деятельность обучающихся при изучении математики, Содержательные особенности курса математического анализа в профильной школе, Методы решения задач с параметрами

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1 Способен использовать основные положения фундаментальных и прикладных разделов математики для решения теоретических и практических задач учебного характера,	ИДКПК-1.1: преобразовывает стандартные математические выражения по основным правилам в рамках задач учебного курса, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и	Знать: - определения основных понятий дисциплины; - формулировки основных правил, определяющих способы выполнения операций; - формулировки основных теоретических положений дисциплины. Уметь: - конкретизировать формулировки математических определений и утверждений в соответствии с различными целями в различных ситуациях;

	<p>формирует эту способность у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p> <p>дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p> <p>ИДК-пк1.2: строит, используя аналогию, интерпретации математических выражений в различных предметных областях и практике в рамках задач учебного курса, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне (ПС)</p> <p>ИДК-пк1.3: строит, используя аналогию, математические модели для конкретизированных объектов других предметных областей и практики в рамках задач учебного курса, 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 рамках задач учебного курса, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p>	<ul style="list-style-type: none"> - выполнять вновь определенные действия в соответствии со сформулированными правилами; - проверять выполнение признаков основных понятий дисциплины на конкретных объектах; - 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"> - начальным опытом построения математических моделей для конкретизированных объектов других предметных областей и практики. <p>основными методами решения практических задач с применением математического аппарата изучаемого курса.</p>
<p>ПК-2 способен выявлять общую структуру математического знания, определять взаимосвязь между различными разделами математики, описывать систему основных математических структур, формирует эту способность у обучающихся в процессе реализации основных и</p>	<p>ИДК-пк2.1: обосновывает применение определений, утверждений и правил одних разделов математики в других разделах, проводя, в случае необходимости, соответствующие преобразования, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p> <p>ИДК-пк2.2: определяет вид математической структуры и использует ее</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, принципы и методы математического моделирования; - роль математики в познании природы и общества, ее связь с другими науками, - основные математические модели, применяемые в естественных, гуманитарных и социальных науках. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - доказывать основные утверждения, - применять математические знания в процессе решения учебных задач прикладного и междисциплинарного характера. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математическими методами решения практических и профессиональных задач различных предметных и межпредметных областей знания.

дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне	свойства при решении математических и практических задач, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне	
ПК-3 способен анализировать проявление универсального характера законов логики в математических теориях и использовать их для развития логической культуры обучающихся, в том числе в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне	<p>ИДК-пк3.1: определяет логическую структуру и свойства математических теорий, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p> <p>ИДК-пк3.2: строит и преобразовывает математические модели и теории в соответствии с законами логики, формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p> <p>ИДК-пк3.3: решает логические задачи олимпиадного характера с применением математических методов и формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p>	<p>Знать: примеры математических моделей в экономике, естествознании, социологии, примеры исторических задач и различные подходы к их решению</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать научный математический текст, осваивать новые математические понятия, положения, теории; - интерпретировать математическую модель, построенную в терминах известной теории; - ясно, логически четко и последовательно изложить постановку математической задачи, ее решение, необходимые вспомогательные положения.
ПК-4 способен использовать методологию и методики исследования при построении математических моделей и методов для решения классов теоретических и практических задач и формирует эту способность у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне	<p>ИДК-пк4.1 преобразовывает основные виды математических моделей и методов в соответствии с определенными целями для решения теоретических и практических задач, в том числе исследовательского, характера и формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p> <p>ИДК-пк4.2 интерпретирует основные виды математических моделей и методов в определенном контексте в соответствии с</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможности изучения тем данного курса в рамках внеурочных занятий со школьниками к разработке исследовательских проектов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлять теоретические основы, задачи и проблемы изучаемого курса на языке, понятном школьникам <p>Владеть: основными методами решения практических задач с применением математического аппарата изучаемого курса.</p>

	<p>определенными целями при решении теоретических и практических задач, в том числе исследовательского, характера и формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p> <p>ИДК-пк4.3 строит математические модели и методы для решения теоретических и практических задач, в том числе исследовательского, характера и формирует эти умения у обучающихся в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике на соответствующем уровне</p>	
ПК-5 способен иллюстрировать характерные черты и тенденции развития математики результатами, относящимися к различным историческим этапам ее развития, описывать общекультурное значение и место математики в системе наук, в том числе в процессе реализации основных и дополнительных программ обучения математике	<p>ИДК-пк5.1 перечисляет основные этапы развития математики и основные достижения этих этапов, обосновывая их выделение с методологических позиций</p> <p>ИДК-пк5.2 иллюстрирует характерные черты и направления развития математики, определяющие ее общекультурное значение и место в системе наук, результатами, относящимися к различным историческим этапам ее развития</p> <p>ИДК-пк5.3 анализирует содержание школьного курса математики в историческом контексте, отражая проявление в нем тенденций развития математики</p>	<p>Знать:</p> <p>примеры математических моделей в экономике, естествознании, социологии, примеры исторических задач и различные подходы к их решению</p> <p>Уметь: ясно, логически четко и последовательно изложить постановку математической задачи, ее решение, необходимые вспомогательные положения; интерпретировать математическую модель, построенную в терминах известной теории;</p>

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестр (-ы)	
		Очн/заочн	2
Аудиторные занятия (всего)	20		20
В том числе:			

Лекции (Лек)/(Электр)	10	10
Практические занятия (Пр)/ (Электр)	10	10
Лабораторные работы (Лаб)		
Консультации (Конс)	1	1
Самостоятельная работа (СР)	105	105
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен), часы (Контроль)	13 (экзамен)	13 (экзамен)
Контроль (КО)	5	5
Контактная работа, всего (Конт.раб)*	26	26
Общая трудоемкость: зачетные единицы	4	4
часы	144	144

4.2. Содержание учебного материала дисциплины

1. Математические модели и их классификация

1.1 Понятие модели, виды и классификация моделей.

1.2 Математические модели (классификация, принципы построения, методы исследования и этапы построения).

2. Математические модели биологических, экономических и социально-экономических процессов.

2.1 Линейные модели динамики численности биологических популяций (модель Мальтуса, модель Ферхульста-Пирла и их обобщения). Аналитическое исследование моделей, получение решения и его интерпретация.

2.2 Нелинейные модели динамики численности биологических популяций (модели межвидовой конкуренции). Исследование моделей (точки равновесия, устойчивость стационарных состояний).

2.3 Простейшие модели различных экономических процессов (экономический рост, установление равновесной цены, модели международной торговли, п- секторные балансовые модели и т.д.) Аналитическое исследование моделей, получение решения и его интерпретация.

2.4 Исследование простейших моделей социально-экономических процессов на основе дифференциальных уравнений.

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	Формир уемые компете нции (индика торы)	Всего (в часах)
		Лекц ии	Практ. занятия	Лаб. заняти я	СРС			
1.	Математические модели и их					доклад,	ПК-1	

	классификация					контрольная работа	ПК-2	
1.1	Понятие модели, виды и классификация моделей.	1		1	5		ПК-3	7
1.2	Математические модели (классификация, принципы построения, методы исследования и этапы построения).	1		1	5		ПК-4	
2.	Математические модели биологических, экономических и социально-экономических процессов						ПК-5	7
2.1	Линейные модели динамики численности биологических популяций (модель Мальтуса, модель Ферхюльста-Пирла и их обобщения).	2		2	25			27
2.2	Нелинейные модели динамики численности биологических популяций	2		2	26			28
2.3	Простейшие модели различных экономических процессов	2		2	22			24
2.4	Исследование простейших моделей социально-экономических процессов на основе дифференциальных уравнений.	2		2	22			24
	ИТОГО (в часах)	10		10	105			125

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа включает:

- 1) выполнение домашних заданий по материалам практических занятий (завершить решение рассматриваемого набора задач, решить определенную задачу другим способом и т.д.).
- 2) выполнение доклада по теме «Математические модели биологических, экономических и социально-экономических процессов»

При выполнении доклада можно опираться на источники: [1]-[6].

Доклад представляется 7-10 минут. При представлении презентация не обязательна (используется при необходимости).

Цель доклада:

Представить одну из математических моделей, описывающую некоторый (физический, химический, экономический и т.д.) процесс. Объяснить постановку задачи и математическую суть модели. Провести анализ решения поставленной математической задачи и его интерпретацию.

Критерии оценки доклада

Ясность, логика и математическая грамотность изложения; понимание представляемой теории.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

а) литература:

основная

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?pl1_cid=25&pl1_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?pl1_cid=25&pl1_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> — 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> — 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> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

дополнительная

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ООО «Библиотех» Адрес доступа: <https://isu.bibliotech.ru/>
2. ОИЦ «Академия» Адрес доступа: <http://academia-moscow.ru/>

3. ООО «Издательство Лань» Адрес доступа: <http://e.lanbook.com/>
4. ЦКБ «Бибком» Адрес доступа: <http://rucont.ru/>
5. ibooks.ru Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы.
Адрес доступа: <http://ibooks.ru/>
6. Архив номеров научно-популярного физико-математического журнала «Квант».Адрес доступа: <http://kvant.mccme.ru/about.htm>

VI.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Помещения и оборудование

Помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом ОПОП ВО магистратуры, 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 ЗКЩ 3 дерево с внешним усилителем, компьютер Celeron J 352, компьютерный стол (1400*700*800) ольха, проектор XGA BenQ PB

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 Compex DSG1008 E-net Switch;

Коммутатор DES-1226G 24*10XMb 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 14 ноября 2016г KES Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23 ноября 2016г Лиц №1B08161103014721370444)

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://wwwimages.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 14 ноября 2016 г KES Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23 ноября 2016 г Лиц №1B08161103014721370444)

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://wwwimages.adobe.com/content/dam/acom/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 навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Примерные темы докладов по теме «Математические модели биологических, экономических и социально-экономических процессов»

1. Траектория всплытия подводной лодки
2. Отклонение заряженной частицы в электронно-лучевой трубке
3. Колебание колец Сатурна
4. Движение шарика, присоединенного к пружине
5. Модель войны или сражения
6. Модель борьбы за существование
7. Модель перестройки

Темы проверочных и контрольных работ:

Демонстрационные варианты

Теоретическая часть (40 б)

1) К какому классу моделей можно отнести деревянный бруск, если представить его моделью гаражного бокса при планировании земельного участка?

- a. идеальная, знаковая
- b. материальная, натуральная
- c. вещественная, физическая
- d. не является моделью

2) Модель объекта – это...

- a. предмет похожий на объект моделирования
- b. объект - заместитель, который учитывает свойства объекта, необходимые для достижения цели
- c. уменьшенная копия объекта, учитывающая функциональные свойства объекта
- d. шаблон, по которому можно произвести точную копию объекта

3) К какому виду моделей относится модель Мальтуса:

$$\frac{dx}{dt} = ax, a - \text{const} > 0 ?$$

- a. динамическая, физическая
- b. дискретная, идеальная
- c. детерминированная, динамическая
- d. символьная, стохастическая

4) Для чего могут применяться результаты проверки адекватности математической модели?

- a. только для корректировки математической модели
- b. только для решения вопроса о применимости построенной математической модели
- c. для корректировки математической модели или для решения вопроса о применимости построенной математической модели

Практическая часть (60 б)

Для изолированной популяции рыб исследовать динамику ее численности на основе математической модели

$$\frac{dx}{dt} = \varepsilon x - \gamma x^2 - g, t > 0,$$
$$x(0) = x_0 > \frac{\varepsilon}{\gamma},$$

где $g = \text{const} > 0$ – заданная квота отлова, не зависящая от численности популяции, $\varepsilon = \text{const} > 0$ – врожденная скорость роста популяции, $\gamma = \text{const} > 0$ – коэффициент внутривидовой конкуренции. Не приведет ли такая стратегия вылова к исчезновению популяции?

10.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена или зачета)

Вопросы и задания к экзамену

1. Основные понятия математического моделирования.
2. Модели динамики численности изолированных популяций: модель Мальтуса.
3. Модели динамики численности изолированных популяций: модель Ферхюльста-Пирла.
4. Модели динамики численности изолированных популяций: обобщение модели Ферхюльста-Пирла.
5. Модели межвидового соперничества популяций: модель межвидовой конкуренции
6. Модели межвидового соперничества популяций: модель Лотки-Вольтерра (хищник-жертва)
7. Простейшие математические модели экономических процессов: простейшая модель экономического роста
8. Простейшие математические модели экономических процессов: модель Эванса установления равновесной цены на рынке одного товара
9. Простейшие математические модели экономических процессов: линейная модель международной торговли
10. Простейшие математические модели экономических процессов: статическая n-секторная балансовая модель В.Леонтьева.
11. Простейшие математические модели экономических процессов: динамическая односекторная балансовая модель В. Леонтьева с непрерывным временем и постоянным потреблением.

Оценка за экзамен определяется исходя из:

Оценка за экзамен определяется из:

- 1) рейтинга работы на практических занятиях (максимум 30 баллов);
- 2) оценки за доклад по выбранной теме (максимум 35 баллов);
- 3) оценки за решение итоговой письменной работы по курсу (максимум 35 баллов).

ниже 59 баллов – «неудовлетворительно»
оценка "удовлетворительно" выставляется, если набрано 60-74 баллов;
оценка "хорошо" выставляется, если набрано 75-89 баллов;
оценка "отлично" выставляется, если набрано 90-100 баллов.

Документ составлен в соответствии с требованиями Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.04.01 «ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ» (квалификация (степень) «магистр»), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «22» февраля 2018 г. № 126

Авторы программы: Будникова Ольга Сергеевна, к.ф.-м.н., доцент кафедры 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.