

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА
 Должность: РЕКТОР
 Дата подписания: 21.10.2022 14:08:30
 Уникальный программный ключ:
 9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16




МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
(ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В	Актуальные проблемы математических наук

Код направления подготовки	44.04.01
Направление подготовки	Педагогическое образование
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Математическое образование в системе профильной подготовки
Уровень образования	магистр
Форма обучения	заочная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Профессор	доктор физико-математических наук, профессор		Кипнис Михаил Мордкович

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра математики и методики обучения математике	Шумакова Екатерина Олеговна	10	13.06.2019	
Кафедра математики и методики обучения математике	Шумакова Екатерина Олеговна	1	10.09.2020	

Раздел 1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения образовательной программы с указанием этапов их формирования

Таблица 1 - Перечень компетенций, с указанием образовательных результатов в процессе освоения дисциплины (в соответствии с РПД)

Формируемые компетенции			
Индикаторы ее достижения	Планируемые образовательные результаты по дисциплине		
	знать	уметь	владеть
ПК-2 способен осуществлять фундаментальное и/или прикладное исследование в сфере образования и науки			
ПК-2.1 Знает методологию научно-исследовательской деятельности	3.1 Знает принципы построения схем нейронных сетей		
ПК-2.2 Умеет применять эмпирические и теоретические методы исследования		У.1 Умеет строить дискретные модели экономических явлений	
ПК-2.3 Владеет опытом реализации научного исследования в сфере образования и науки			В.1 Владеет методами применения разностных уравнений для исследования математических моделей

УК-1 способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 Знает теоретические основы системного подхода; основные методы и приемы критического анализа и оценки проблемной ситуации	3.2 Знает методы решения однородных и неоднородных разностных уравнений		
УК-1.2 Умеет анализировать проблемную ситуацию на основе системного подхода; выбирать и описывать стратегию действий ее разрешения		У.2 Умеет решать разностные уравнения для описания моделей финансовой математики	
УК-1.3 Владеет методами и приемами решения проблемных ситуаций на основе системного подхода			В.2 Владеет методами исследования устойчивости моделей рынка

Компетенции связаны с дисциплинами и практиками через матрицу компетенций согласно таблице 2.

Таблица 2 - Компетенции, формируемые в результате обучения

Код и наименование компетенции	
Составляющая учебного плана (дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции)	Вес дисциплины в формировании компетенции (100 / количество дисциплин, практик)
ПК-2 способен осуществлять фундаментальное и/или прикладное исследование в сфере образования и науки	
Методология и методы психолого-педагогического исследования	16,67
производственная практика (научно-исследовательская работа)	16,67
Актуальные проблемы математических наук	16,67
Теоретические основы содержания математического образования	16,67
учебная практика (научно-исследовательская работа)	16,67
Экзамен по модулю "Методология исследования в образовании"	16,67
УК-1 способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
Современные проблемы науки и образования	12,50
производственная практика (научно-исследовательская работа)	12,50
Актуальные проблемы математических наук	12,50
Подготовка к ЕГЭ по математике на профильном уровне	12,50

Подготовка к итоговой аттестации учащихся старшей профильной школы	12,50
Теоретические основы содержания математического образования	12,50
учебная практика (научно-исследовательская работа)	12,50
Экзамен по модулю "Методология исследования в образовании"	12,50

Таблица 3 - Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Код компетенции	Этап базовой подготовки	Этап расширения и углубления подготовки	Этап профессионально-практической подготовки
ПК-2	Методология и методы психолого-педагогического исследования, производственная практика (научно-исследовательская работа), Актуальные проблемы математических наук, Теоретические основы содержания математического образования, учебная практика (научно-исследовательская работа), Экзамен по модулю "Методология исследования в образовании"		производственная практика (научно-исследовательская работа), учебная практика (научно-исследовательская работа)
УК-1	Современные проблемы науки и образования, производственная практика (научно-исследовательская работа), Актуальные проблемы математических наук, Подготовка к ЕГЭ по математике на профильном уровне, Подготовка к итоговой аттестации учащихся старшей профильной школы, Теоретические основы содержания математического образования, учебная практика (научно-исследовательская работа), Экзамен по модулю "Методология исследования в образовании"		производственная практика (научно-исследовательская работа), учебная практика (научно-исследовательская работа)

Раздел 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4 - Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения учебной дисциплины (в соответствии с РПД)

№	Раздел
Формируемые компетенции	
	Показатели сформированности (в терминах «знать», «уметь», «владеть»)
	Виды оценочных средств
1	Разностные уравнения
ПК-2 УК-1	
	Знать знает принципы построения схем нейронных сетей Знать знает методы решения однородных и неоднородных разностных уравнений
	Контрольная работа по разделу/теме
	Уметь умеет строить дискретные модели экономических явлений
	Контрольная работа по разделу/теме
	Владеть владеет методами применения разностных уравнений для исследования математических моделей
	Контрольная работа по разделу/теме
2	Дискретные модели финансовой математики
УК-1	
	Знать знает методы решения однородных и неоднородных разностных уравнений
	Контрольная работа по разделу/теме
	Уметь умеет решать разностные уравнения для описания моделей финансовой математики
	Контрольная работа по разделу/теме
	Владеть владеет методами исследования устойчивости моделей рынка
	Контрольная работа по разделу/теме

Таблица 5 - Описание уровней и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Код	Содержание компетенции			
Уровни освоения компетенции	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая оценка)	% освоения (рейтинговая оценка)
ПК-2	ПК-2 способен осуществлять фундаментальное и/или прикладное исследование в сфере образования и науки			
УК-1	УК-1 способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий			

Раздел 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1. Оценочные средства для текущего контроля

Раздел: Разностные уравнения

Задания для оценки знаний

1. Контрольная работа по разделу/теме:

Контрольные вопросы к разделу Разностные уравнения

1. Найти решения разностных уравнений:

(a) $x(n+1) - (n+1)x(n) = 0$, $x(0) = c$,

(b) $x(n+1) - n x(n) = 0$, $x(0) = c$,

(c) $x(n+1) - 3n x(n) = 0$, $x(0) = c$.

2. Найти общие решения разностных уравнений

(a) $y(n+1) - (n+1)y(n) = 2n(n+1)!$, $y(0) = c$,

(b) $y(n+1) = y(n) + en$, $y(0) = c$.

2. (a) Написать уравнение, которое описывает количество областей, созданных n прямыми на плоскости, если известно, что прямые попарно пересекаются и в каждой точке пересекаются не более двух прямых.

(b) Найти количество этих областей, решив уравнение (a).

3. Пространство (трехмерное) разделено n непараллельными плоскостями, такими, что никакие четыре плоскости не имеют общих точек.

(a) Написать разностное уравнение, которое описывает количество образованных плоскостями областей.

(b) Найти количество таких областей.

Следующие суждения преобразовать по трем законам логики.

1) Если матрица вырождена, то она не ортогональна.

2) Если Орфей оглянется, то он потеряет Эвридику

Следующие суждения сформулировать в терминах необходимых и достаточных условий.

1) Если матрица вырождена, то она не ортогональна.

2) Если число делится на 6, то оно делится на 3.

Задания для оценки умений

1. Контрольная работа по разделу/теме:

Контрольные вопросы к разделу Разностные уравнения

1. Найти решения разностных уравнений:

(a) $x(n+1) - (n+1)x(n) = 0$, $x(0) = c$,

(b) $x(n+1) - n x(n) = 0$, $x(0) = c$,

(c) $x(n+1) - 3n x(n) = 0$, $x(0) = c$.

2. Найти общие решения разностных уравнений

(a) $y(n+1) - (n+1)y(n) = 2n(n+1)!$, $y(0) = c$,

(b) $y(n+1) = y(n) + en$, $y(0) = c$.

2. (a) Написать уравнение, которое описывает количество областей, созданных n прямыми на плоскости, если известно, что прямые попарно пересекаются и в каждой точке пересекаются не более двух прямых.

(b) Найти количество этих областей, решив уравнение (a).

3. Пространство (трехмерное) разделено n непараллельными плоскостями, такими, что никакие четыре плоскости не имеют общих точек.

(a) Написать разностное уравнение, которое описывает количество образованных плоскостями областей.

(b) Найти количество таких областей.

Следующие суждения преобразовать по трем законам логики.

1) Если матрица вырождена, то она не ортогональна.

2) Если Орфей оглянется, то он потеряет Эвридику

Следующие суждения сформулировать в терминах необходимых и достаточных условий.

- 1) Если матрица вырождена, то она не ортогональна.
- 2) Если число делится на 6, то оно делится на 3.

Задания для оценки владений

1. Контрольная работа по разделу/теме:

Контрольные вопросы к разделу Разностные уравнения

1. Найти решения разностных уравнений:

- (a) $x(n+1) - (n+1)x(n) = 0$, $x(0) = c$,
- (b) $x(n+1) - nx(n) = 0$, $x(0) = c$,
- (c) $x(n+1) - 3nx(n) = 0$, $x(0) = c$.

2. Найти общие решения разностных уравнений

- (a) $y(n+1) - (n+1)y(n) = 2n(n+1)!$, $y(0) = c$,
- (b) $y(n+1) = y(n) + en$, $y(0) = c$.

2. (a) Написать уравнение, которое описывает количество областей, созданных n прямыми на плоскости, если известно, что прямые попарно пересекаются и в каждой точке пересекаются не более двух прямых.

(b) Найти количество этих областей, решив уравнение (a).

3. Пространство (трехмерное) разделено n непараллельными плоскостями, такими, что никакие четыре плоскости не имеют общих точек.

(a) Написать разностное уравнение, которое описывает количество образованных плоскостями областей.

(b) Найти количество таких областей.

Следующие суждения преобразовать по трем законам логики.

- 1) Если матрица вырождена, то она не ортогональна.
- 2) Если Орфей оглянется, то он потеряет Эвридику

Следующие суждения сформулировать в терминах необходимых и достаточных условий.

- 1) Если матрица вырождена, то она не ортогональна.
- 2) Если число делится на 6, то оно делится на 3.

Раздел: Дискретные модели финансовой математики

Задания для оценки знаний

1. Контрольная работа по разделу/теме:

Контрольные вопросы к разделу Элементы финансовой математики

1. Долг \$12000 должен быть выплачен равными платежами по \$380 в последний день каждого месяца, плюс финальный платеж после того, как будут выплачены последние \$380. Если банковский процент равен 12% годовых, начисляемых ежемесячно, построить расписание платежей.

2. Пусть долг \$80000 должен быть выплачен равными ежемесячными платежами. Если банковский процент равен 10% годовых, начисляемых ежемесячно, найти величину ежемесячного платежа для полной выплаты долга в течение 30 лет.

3. Пусть постоянная сумма T ется на счет в банке в конце каждого расчетного периода, и банк платит долю r за каждый период. Пусть $A(n)$ есть сумма, накопленная после n периодов.

(a) Написать разностное уравнение для $A(n)$.

(b) Решить разностное уравнение, полученное в (a), при $A(0)=0$, $T = \$200$, $r = 0.008$.

4. Пусть температура некоторого физического тела равна 1100 F (по Фаренгейту). Температура помещения постоянна и равна 700 F. Примем, что температура изменяется за каждые два часа на величину, равную разности между предыдущей температурой и температурой помещения, умноженной на (-0.3) .

(a) Написать разностное уравнение, которое описывает температуру $T(n)$ в конце n -го периода.

(b) Найти $T(n)$.

5. Предположим, вы можете получить ипотеку под 8% годовых. Какова величина ипотечного кредита, который вы позволите себе взять, если вы можете себе позволить ежемесячный взнос \$1000.

6. Количество радия уменьшается на 0.04% за год. Каков его период полураспада? (Периодом полураспада радиоактивного материала называется время, в течение которого распадается половина его массы).
7. (Радиоуглеродное датирование) Замечено, что пропорция карбона-14 в останках растений и животных такова, какова она была в атмосфере во время жизни этих животных или растений. Когда растение или животное умирает, содержание карбона-14 в его тканях начинает уменьшаться со скоростью r .
- (a) Если период полураспада карбона-14 равен 5700 лет, найти r .
- (b) Если количество карбона-14 в костях животного равно 70% от начального количества, то сколько лет костям?

Преобразовать суждения по законам де Моргана

Неверно, Старуха стала царицей и осталась этим довольной
Эта функция не является ни всюду выпуклой, ни монотонной
Либо матрица неортогональна, либо невырождена
Неверно, что либо гора пойдет к Магомету, либо Магомет не пойдет к горе

Задания для оценки умений

1. Контрольная работа по разделу/теме:

Контрольные вопросы к разделу Элементы финансовой математики

1. Долг \$12000 должен быть выплачен равными платежами по \$380 в последний день каждого месяца, плюс финальный платеж после того, как будут выплачены последние \$380. Если банковский процент равен 12% годовых, начисляемых ежемесячно, построить расписание платежей.
2. Пусть долг \$80000 должен быть выплачен равными ежемесячными платежами. Если банковский процент равен 10% годовых, начисляемых ежемесячно, найти величину ежемесячного платежа для полной выплаты долга в течение 30 лет.
3. Пусть постоянная сумма T вносится на счет в банке в конце каждого расчетного периода, и банк платит долю r за каждый период. Пусть $A(n)$ есть сумма, накопленная после n периодов.
(a) Написать разностное уравнение для $A(n)$.
(b) Решить разностное уравнение, полученное в (a), при $A(0)=0$, $T = \$200$, $r = 0.008$.
4. Пусть температура некоторого физического тела равна 1100 F (по Фаренгейту). Температура помещения постоянна и равна 700 F. Примем, что температура изменяется за каждые два часа на величину, равную разности между предыдущей температурой и температурой помещения, умноженной на (-0.3).
(a) Написать разностное уравнение, которое описывает температуру $T(n)$ в конце n -го периода.
(b) Найти $T(n)$.
5. Предположим, вы можете получить ипотеку под 8% годовых. Какова величина ипотечного кредита, который вы позволите себе взять, если вы можете себе позволить ежемесячный взнос \$1000.
6. Количество радия уменьшается на 0.04% за год. Каков его период полураспада? (Периодом полураспада радиоактивного материала называется время, в течение которого распадается половина его массы).
7. (Радиоуглеродное датирование) Замечено, что пропорция карбона-14 в останках растений и животных такова, какова она была в атмосфере во время жизни этих животных или растений. Когда растение или животное умирает, содержание карбона-14 в его тканях начинает уменьшаться со скоростью r .
(a) Если период полураспада карбона-14 равен 5700 лет, найти r .
(b) Если количество карбона-14 в костях животного равно 70% от начального количества, то сколько лет костям?

Преобразовать суждения по законам де Моргана

Неверно, Старуха стала царицей и осталась этим довольной
Эта функция не является ни всюду выпуклой, ни монотонной
Либо матрица неортогональна, либо невырождена
Неверно, что либо гора пойдет к Магомету, либо Магомет не пойдет к горе

Задания для оценки владений

1. Контрольная работа по разделу/теме:

1. Долг \$12000 должен быть выплачен равными платежами по \$380 в последний день каждого месяца, плюс финальный платеж после того, как будут выплачены последние \$380. Если банковский процент равен 12% годовых, начисляемых ежемесячно, построить расписание платежей.
2. Пусть долг \$80000 должен быть выплачен равными ежемесячными платежами. Если банковский процент равен 10% годовых, начисляемых ежемесячно, найти величину ежемесячного платежа для полной выплаты долга в течение 30 лет.
3. Пусть постоянная сумма T вносится на счет в банке в конце каждого расчетного периода, и банк платит долю r за каждый период. Пусть $A(n)$ есть сумма, накопленная после n периодов.
 - (a) Написать разностное уравнение для $A(n)$.
 - (b) Решить разностное уравнение, полученное в (a), при $A(0)=0$, $T = \$200$, $r = 0.008$.
4. Пусть температура некоторого физического тела равна 1100 F (по Фаренгейту). Температура помещения постоянна и равна 700 F. Примем, что температура изменяется за каждые два часа на величину, равную разности между предыдущей температурой и температурой помещения, умноженной на (-0.3) .
 - (a) Написать разностное уравнение, которое описывает температуру $T(n)$ в конце n -го периода.
 - (b) Найти $T(n)$.
5. Предположим, вы можете получить ипотеку под 8% годовых. Какова величина ипотечного кредита, который вы позволите себе взять, если вы можете себе позволить ежемесячный взнос \$1000.
6. Количество радия уменьшается на 0.04% за год. Каков его период полураспада? (Периодом полураспада радиоактивного материала называется время, в течение которого распадается половина его массы).
7. (Радиоуглеродное датирование) Замечено, что пропорция карбона-14 в останках растений и животных такова, какова она была в атмосфере во время жизни этих животных или растений. Когда растение или животное умирает, содержание карбона-14 в его тканях начинает уменьшаться со скоростью r .
 - (a) Если период полураспада карбона-14 равен 5700 лет, найти r .
 - (b) Если количество карбона-14 в костях животного равно 70% от начального количества, то сколько лет костям?

Преобразовать суждения по законам де Моргана

Неверно, Старуха стала царицей и осталась этим довольной
Эта функция не является ни всюду выпуклой, ни монотонной
Либо матрица неортогональна, либо невырождена
Неверно, что либо гора пойдет к Магомету, либо Магомет не пойдет к горе

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

1. Зачет

Вопросы к зачету:

1. Модели рынка одного товара
2. Устойчивость модели. Ее критерии
3. Модель роста народонаселения Мальтуса.
4. Логистическая модель динамики популяций
5. Общее решение разностного уравнения первого порядка. Формулы для стандартных правых частей.
6. Характеристические уравнения для разностных уравнений. Критерии устойчивости. Сжимающие отображения
7. Циклы в итерационных схемах. Множители Ляпунова. Особая роль периода три.
8. Функции спроса и предложения. Равновесная цена. Паутинная диаграмма динамики рынка.
9. Формула общего решения разностного уравнения первого порядка.
10. Структура общего решения разностного уравнения первого порядка.
11. Неподвижные точки одномерного отображения. Определение устойчивой неподвижной точки.
12. Паутинная диаграмма (диаграмма Кенигса-Ламерея) для изучения устойчивости неподвижной точки.
13. Методы локализации корней характеристического уравнения.
14. Анализ различных типов устойчивости. Критерии неустойчивости.
15. Динамика изменения банковского депозита при изменении банковского процента и периода начисления процентов.
16. Ипотечное кредитование. Изменение доли компенсации основного долга в ежемесячном платеже.
17. Ипотечное кредитование. Общие формулы для вычисления ежемесячного платежа.

18. Функции спроса и предложения, их особенности.
19. Равновесная цена. Описание динамики рынка с помощью паутиной диаграммы.
20. Циклы одномерных отображений. Явление удвоения цикла в процессе итераций.

Раздел 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Для текущего контроля используются следующие оценочные средства:

1. Контрольная работа по разделу/теме

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

2. Описание процедуры промежуточной аттестации

Оценка за зачет/экзамен может быть выставлена по результатам текущего рейтинга. Текущий рейтинг – это результаты выполнения практических работ в ходе обучения, контрольных работ, выполнения заданий к лекциям (при наличии) и др. видов заданий.

Результаты текущего рейтинга доводятся до студентов до начала экзаменационной сессии.

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Зачет может проводиться как в формате, аналогичном проведению экзамена, так и в других формах, основанных на выполнении индивидуального или группового задания, позволяющего осуществить контроль знаний и полученных навыков.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачёту и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачёта и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путём самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».