

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный педагогический университет»
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

МАТЕМАТИКА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Код, направление подготовки
(специальности):
01.03.04 Прикладная математика

Профиль (направленность):

Математическое моделирование
и обработка данных

Форма контроля в семестре, в том
числе курсовая работа

зачет 1, 3, экзамен 2, 4, курсовая работа 3

Квалификация:
бакалавр

Форма обучения:
очная

Общая трудоемкость (час / з.ед.):
720 / 20

Программу составила:

Борисенко О.В., доцент кафедры математического анализа и прикладной математики,
канд. пед. наук, доцент

Программа подготовлена на основании учебных планов в составе ОПОП

01.03.04 Прикладная математика: Математическое моделирование и обработка данных
утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «АлтГПУ» от «27» мая 2019 г., протокол
№ 8.

Программа утверждена:

на заседании кафедры математического анализа и прикладной математики

Протокол от «30» апреля 2019 г. № 8

Срок действия программы: 2019 – 2023 гг.

Зав. кафедрой: Борисенко О.В., доцент кафедры математического анализа и прикладной
математики, канд. пед. наук, доцент

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: обеспечение фундаментальной математической теоретической и практической подготовки как основы будущей профессиональной деятельности; формирование мировоззрения и развитие личности будущего бакалавра в области прикладной математики.

Задачи:

- развитие логического и алгоритмического мышления студента;
- выработка умения моделировать реальные финансово-экономические процессы.
- освоение приемов исследования и решения математически формализованных задач, выработка умения анализировать полученные результаты;
- развитие навыков самостоятельного изучения научной литературы по математике и ее приложениям.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

вводный курс математики;

линейная алгебра и аналитическая геометрия.

2.2. Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

учебная практика: ознакомительная;

теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов;

методы оптимизации;

дифференциальные уравнения;

финансовая математика.

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ОПК-1. Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-математических дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике.

ОПК-2. Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ

Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ИУК - 1.1. Ставит и анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знает: основные понятия, теоремы и методы математики для понимания сущности проблемы. Умеет: приводить научные положения и факты для обоснования сущности проблемы. Владеет: современными проблемами естественных наук и математики.
ИУК - 1.2. Осуществляет поиск, обработку, анализ и синтез информации для решения поставленных задач	
ИУК - 1.3. Рассматривает различные варианты решения поставленных задач на основе системного подхода, научных ме-	

тодов и достижений	
ИОПК - 1.1. Демонстрирует знания основ фундаментальной математики и естественно-математических дисциплин	Знает: основные положения, законы и методы фундаментальной математики и естественно-математических дисциплин для понимания сущности проблемы. Умеет: приводить научные положения и факты для обоснования сущности проблемы. Владеет: современными проблемами естественных наук и математики.
ИОПК - 1.2. Использует для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности соответствующий физико-математический аппарат	Знает: основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности. Умеет: отбирать эффективные методы решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. Владеет: методами физико-математического моделирования для решения естественнонаучных заданий, типовых задач в рамках профессиональной деятельности и методами анализа результатов моделирования и принятия решения на основе полученных результатов.
ИОПК - 1.3. Критически оценивает и пополняет знания в области естественнонаучных и математических дисциплин	Знает: концепции непрерывного образования в области естественно-математических дисциплин. Умеет: использовать способы формализации проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. Владеет: базовыми технологиями поиска, хранения и преобразования информации.
ИОПК 2.1. обоснованно выбирает для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели;	Знает: основные математические методы и модели, а также основы современные подходы к их интерпретации. Умеет: доказывать на необходимом уровне строгости основные утверждения и теоремы математических дисциплин. Владеет профессиональным языком предметной области знания; способами построения, решения математических моделей явлений различной природы, а также способами анализа решения исследовательских и проектных задач и оценки надежности решения.
ИОПК 2.2. применяет для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели	Знает: классификации и области применения математических методов и моделей. Умеет: грамотно применять математические методы и модели для построения математических моделей различных явлений окружающей действительности. Владеет: математическими методами и моделями при решении следующих задач: прогнозирование состояния объекта моделирования, управление физическими процессами.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Профиль (направленность)	Се- местр	Всего часов	Количество часов по видам учебной рабо- ты				
			Лек.	Практ.	КСР	Сам. работа	Экзамен/ Зачет
Математическое моделирова- ние и обработка данных	1	144	28	34	4	78	
	2	180	30	54	4	65	27
	3	216	36	54	4	122	
	4	144	18	38	4	57	27
Итого		684	112	180	16	322	81

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Раздел / Тема	Содержание	Количество часов		
			Лек.	Практ	Сам. работа
Семестр 1					
Раздел 1. Введение в математику					
1.1.	Функции.	Функции, их свойства. Операции над функциями. Композиция функций, обратная функция. Действительная функция действительной переменной. График функции. Числовые последовательности, подпоследовательности.	4	4	14
1.2.	Предел функции.	Предел последовательности, предел функции. Первый замечательный предел. Единственность предела. Предел суммы, произведения и частного. Предел композиции функций. Предельный переход в неравенствах. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.	6	8	20
1.3.	Непрерывность функции	Непрерывность основных элементарных функций. Односторонняя непрерывность и точки разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Равномерно непрерывные функции. Непрерывность функции в точке и на множестве. Свойства непрерывной функции. Классификация точек разрыва функции.	4	4	10
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной независимой переменной					
2.1.	Дифференцируемость. Производная. Диффе-	Дифференцируемость функции. Производная и дифференциал, их геометрический и механический смысл. Непрерыв-	8	8	20

	ренциал.	ность дифференцируемых функций. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Параметрически заданные функции и их дифференцирование.			
2.2.	Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения.	Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Признаки постоянства, возрастания, убывания функции на промежутке. Максимум и минимум. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума. Нахождение наибольших и наименьших значений. Выпуклость, точки перегиба. Асимптоты. Понятие об асимптотическом разложении. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Кривизна плоской кривой. Радиус кривизны. Эволюта и эвольвента. Кривизна и радиус кривизны пространственной кривой.	6	10	18
	Итого		28	34	82
Семестр 2					
<i>Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной независимой переменной</i>					
3.1.	Неопределенный интеграл.	Первообразная функции. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования.	14	20	30
3.2.	Определенный интеграл.	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Необходимые и достаточные условия интегрируемости. Интегрируемость непрерывной функции. Интегрируемость монотонной функции. Интегрируемость ограниченной функции с конечным числом точек разрыва. Основные свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменной. Приложения определенного интеграла	14	20	30
2.3.	Несобственные интегралы.	Понятие несобственного интеграла. Несобственные интегралы первого и второго рода.	2	14	9
	Экзамен				27
	Итого		30	54	96
Семестр 3					
<i>Раздел 3. Ряды</i>					
3.1.	Числовые ряды.	Числовой ряд и его частичные суммы. Сходящиеся ряды. Сложение рядов и умножение ряда на число. Остаток сходя-	8	10	15

		щегося ряда. Необходимые условия сходимости. Гармонический ряд. Критерии Коши. Необходимые и достаточные условия сходимости ряда с положительными членами. Знакопередающие ряды. Абсолютная и условная сходимость.			
3.2.	Функциональные последовательности и ряды.	Функциональная последовательность и функциональный ряд. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак равномерной сходимости. Свойства равномерной сходимости последовательностей и рядов.	4	8	15
3.3.	Степенные ряды.	Понятие степенного ряда. Интервал и радиус сходимости. Равномерная сходимость степенного ряда. Свойства степенных рядов. Задача разложения функции в степенной ряд. Формула и ряд Тейлора. Разложение в степенной ряд основных элементарных функций.	4	8	10
3.4.	Тригонометрические ряды Фурье.	Тригонометрическая система функций. Ряд Фурье. Разложение кусочно-гладкой функции в ряд Фурье.	2	4	14
<i>Раздел 4. Функции нескольких переменных. Дифференциальное исчисление</i>					
4.1.	Функции нескольких переменных. Предел, непрерывность	Действительная функция n действительных переменных. График функции двух переменных, линии уровня. Предел и непрерывность.	4	8	18
	Дифференциальное исчисление, исследование на экстремумы. Неявные функции.	Частные производные и дифференцируемость функции нескольких переменных. Дифференциал. Достаточные условия дифференцируемости. Касательная плоскость. Дифференцирование сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Неявные функции. Существование и дифференцируемость неявной функции. Частные производные высших порядков. Равенство смешанных производных. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функций двух переменных. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума для функции двух переменных. Нахождение наибольших и наименьших значений. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Примеры применения при поиске оптимальных решений.	14	16	18

	Курсовая работа				36
	Итого		36	54	126
Семестр 4					
<i>Раздел 5. Интегральное исчисление функции нескольких переменных</i>					
5.1.	Двойной интеграл, его применение.	Понятие двойного интеграла, основные свойства. Вычисление кратных интегралов повторным интегрированием. Замена переменных в кратных интегралах. Применение кратных интегралов.	6	12	20
5.2.	Тройной интеграл, его применение.	Понятие тройного интеграла, основные свойства. Вычисление кратных интегралов повторным интегрированием. Замена переменных в кратных интегралах. Применение кратных интегралов	6	12	24
5.3.	Криволинейные интегралы.	Задача о работе плоского силового поля. Криволинейный интеграл второго рода и его свойства. Вычисление криволинейного интеграла. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования. Формула Грина. Применение криволинейного интеграла.	6	14	17
	Экзамен				27
	Итого		18	38	88

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ:

1. Определенный интеграл. Геометрические приложения определенного интеграла.
2. Определенный интеграл. Физические приложения определенного интеграла.
3. Определенный интеграл. Методы приближенного вычисления определенных интегралов.
3. Построение графиков функций.
4. Кривые в полярной системе координат.
5. Исследование функций на экстремум.
6. Текстовые задачи на экстремум.
7. Интеграл Стильеса. Применение интеграла Стильеса в теории вероятностей.
8. Компактные множества в топологических и метрических пространствах.
9. Связные множества в метрическом пространстве.
10. Теория условного экстремума. Метод множителей Лагранжа.
11. Бесконечные произведения.
12. Цепные дроби.
13. Интегралы, зависящие от параметра.
14. Асимптотические представления. Формула Стирлинга. Применение формулы Стирлинга к вычислению пределов.
15. Интегральное исчисление на многообразиях. Формула Стокса.
16. Логические задачи. Методы решения логических задач.
17. Неявные функции. Приложения теории неявных функций.
18. Теория кратных интегралов. Физические и механические приложения кратных интегралов.
19. Ряды, семейства. Суммирование семейств и рядов.
20. Ряды Фурье и преобразование Фурье

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: Приложение 1.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

9.1. Рекомендуемая литература: Приложение 2.

9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:
Образовательный математический сайт. – Режим доступа: <http://www.exponenta.ru>
Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов. – Режим доступа: <http://www.math.ru>

9.3. Перечень программного обеспечения:

1. Пакет Microsoft Office.
2. Пакет LibreOffice.
3. Пакет OpenOffice.org.
4. Операционная система семейства Windows.
5. Операционная система Linux.
6. Интернет браузер.
7. Программа для просмотра электронных документов формата pdf, djvu.

9.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем: Приложение 3

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

1. Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием видеопроектора и подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
2. Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
3. Аудио, -видеоаппаратура.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ:

Формирование компетенций будущего бакалавра обеспечивается лекционно-практическим курсом математики, основанным на коммуникативно-деятельностном и системном подходах. Основным результатом освоения дисциплины является знание определений основных понятий дисциплины и их различных интерпретаций формулировок, основных утверждений и теорем, а также умение применять понятийный аппарат и утверждений к доказательству теорем и решению задач.

В систему подготовки будущего бакалавра входят:

- теоретическая фундаментальная подготовка по математике на лекциях, семинарах;

- профессиональная подготовка студентов, реализуемая на практических занятиях, а также при выполнении самостоятельной работы. Реализация программы дисциплины предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных умений и навыков обучающихся. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины. Значимая роль в учебном процессе отводится самостоятельной работе студентов, обязательной при изучении дисциплины. При освоении содержания теоретических знаний по различным разделам дисциплины следует использовать рекомендуемую преподавателем литературу. Рабо-

тая со специальным математическим текстом необходимо формировать теоретическое обоснование решения практических задач, составлять алгоритмы, приводить геометрические истолкования объекта изучения.

Методические рекомендации по написанию курсовой работы расположены на сайте Университета, на странице кафедры математического анализа и прикладной математики: https://www.altspu.ru/ifmo/kmapm/matan_nirs

Методические рекомендации обучающимся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения в ФГБОУ ВО «АлтГПУ» определены «Положением об инклюзивном образовании» (утверждено приказом ректора от 25.12.2015 г. № 312/1п). Данным положением предусмотрено заполнение студентом при зачислении в ФГБОУ ВО «АлтГПУ» анкеты «Определение потребностей обучающихся в создании специальных условий обучения», в которой указываются потребности лица в организации доступной социально-образовательной среды и помощи в освоении образовательной программы.

Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения по дисциплине. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с потребностями студента, отмеченными в анкете, могут быть обеспечены специальные условия. При необходимости лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на экзамене, выполнения заданий по самостоятельной работе.

Студент с ограниченными возможностями здоровья обязан:

- выполнять требования программы дисциплины;
- сообщить преподавателю о наличии у него ограниченных возможностей здоровья и необходимости создания для него специальных условий.

Список литературы

Код: 01.03.04

Направление: Прикладная математика: Математическое моделирование и обработка данных

Программа: ПМ01.03.04_2019.plx

Дисциплина: Математика

Кафедра: Математического анализа и прикладной математики

Тип	Книга	Количество
Основная	Ильин В. А. Основы математического анализа: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Физика" и "Прикладная математика": в 2 ч.. Ч. 1 / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - Москва: Физматлит, 2001. - 646 с.	94
Основная	Ильин В. А. Основы математического анализа: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Физика" и "Прикладная математика": в 2 ч.. Ч. 2 / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - М.: Физматлит, 2001. - 464 с.	101
Основная	Кузнецов Б. Т. Математика [Электронный ресурс] : учебник / Б. Т. Кузнецов. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 719 с.	9999
Дополнительная	Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: Учебное пособие [для студентов вузов] / Г. Н. Берман ; Отв. ред. А. Виноградов. - СПб.: Профессия, 2003. - 432 с.	19
Дополнительная	Бермант А. Ф. Краткий курс математического анализа: учебник для студентов вузов / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - Санкт-Петербург: Лань, 2008. - 736 с.: ил.	19

Согласовано:

Преподаватель _____ (подпись, И.О. Фамилия)

Заведующий кафедрой _____ (подпись, И.О. Фамилия)

Отдел книгообеспеченности НПБ АлтГПУ _____ (подпись, И.О. Фамилия)