

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

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Код, направление подготовки
(специальности):
01.03.04 Прикладная математика

Профиль (направленность):

Математическое моделирование и обра-
ботка данных

Форма контроля в семестре, в том
числе курсовая работа
экзамен 6

Квалификация:
бакалавр

Форма обучения:
очная

Общая трудоемкость (час / з.ед.):
144 / 4

Программу составил:

Янов С. И., доцент кафедры математического анализа и прикладной математики, канд. физико-математических наук, доцент

Программа подготовлена на основании учебного плана 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, кандидат пед. наук, доцент

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: ознакомление студентов с основными понятиями и методами дисциплины, а также выработка навыков теоретического мышления, использующих соответствующий основ определяющий инструментарий.

Задачи:

- изложение основных положений дисциплины;
- рассмотрение различных типов теоретических предположений и их доказательства;
- контроль уровня знаний.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

математика;
линейная алгебра и аналитическая геометрия;
дифференциальные уравнения.

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

многомерный статистический анализ;
исследование операций;
производственная практика: проектно-технологическая;
производственная практика: преддипломная практика.

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 ОБУЧАЮЩИМСЯ

Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ИУК - 1.1. Ставит и анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знает: классификации и области применения математических методов и моделей; 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; математическими методами при решении следующих задач: прогнозирование состояния объекта моделирования, управление физическими процессами, имитация физических процессов.
ИУК - 1.3. Рассматривает различные варианты решения поставленных задач на основе системного подхода, научных методов и достижений	
ИУК-1.5. Формирует собственные мнения и суждения, аргументирует выводы с применением философско-понятийного аппарата	
ИОПК - 1.1. Демонстрирует знания основ фундаментальной математики	

и естественно-математических дисциплин	
ИОПК 2.2. применяет для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели	

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Профиль (направленность)	Семестр	Всего часов	Количество часов по видам учебной работы					
			Лек.	Практ.	Лаб.	КСР	Сам. работа	Эк-за-мен
Математическое моделирование и обработка данных	6	144	22	40	0	4	51	27
Итого		144	22	40	0	4	51	27

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Раздел / Тема	Содержание	Количество часов			
			Лекц.	Практ.	Лаб.	Сам. работа
Семестр 6						
Раздел 1. Метрические пространства и линейные нормированные пространства						
1.1.	Метрические пространства	Определение и примеры метрических пространств. Непрерывные отображения метрических пространств. Изометрия. Открытые и замкнутые множества, их свойства. Сходящиеся последовательности и предельные точки. Виды сходимости. Понятия полноты метрического пространства. Пополнение метрического пространства. Итерационный метод последовательных приближений и его применение к решению алгебраических и функциональных уравнений.	2	6		2
1.2.	Линейные нормированные пространства	Определение, свойства и примеры линейных нормированных пространств. Пространство Банаха. Базис, размерность. Понятие меры и	2	4		4

		интеграла Лебега в евклидовом пространстве. Гильбертово пространство				
1.3.	Сжимающие отображения	Принцип сжатых отображений (теорема С. Банаха).	2	4		4
1.4.	Топологические пространства	Топологические пространства	2			4
<i>Раздел 2. Линейные операторы и функционалы</i>						
1.5.	Линейные операторы	Определение линейного функционала и оператора, основные свойства и примеры (линейность, непрерывность, ограниченность, норма оператора). Пространство операторов. Действия над операторами.	2	8		6
1.6.	Обратные операторы	Обратные операторы. Теорема о существовании обратного оператора. Собственные значения оператора	2	2		6
1.7.	Сопряженный оператор	Сопряженные пространства и сопряженные операторы. Самосопряженные вполне непрерывные операторы в гильбертовом пространстве, свойства собственных значений.	2			6
1.8.	Спектр оператора	Решение операторных уравнений, уравнение Рисса – Шаудера.	2	4		5
<i>Раздел 3. Интегральные уравнения</i>						
1.9.	Интегральные уравнения Фредгольма	Интегральные уравнения Фредгольма	2	4		6
1.10.	Интегральные уравнения Вольтерра	Интегральные уравнения Вольтерра	2	4		6
1.11.	Приближение функций	Приближение функций	2	4		6
	Экзамен					27
	Итого		22	40		82

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ:

Курсовая работа не предусмотрена

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. Интернет браузер.
6. 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. Компьютерный класс с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ:

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных заданий. При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, дает указания на самостоятельную работу. Практические служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков решения задач. Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием фонда оценочных средств по дисциплине.

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_20192019.plx

Дисциплина: Функциональный анализ

Кафедра: Математического анализа и прикладной математики

Тип	Книга	Количество
Основная	Алтухов Ю. А. Краткий курс функционального анализа: учебное пособие [для студентов математических специальностей] / Ю. А. Алтухов, Л. М. Бронникова, Г. В. Пышнограй ; Алтайская государственная педагогическая академия. - Барнаул: АлтГПА, 2012. - 83 с.	23
Основная	Рудин У. Функциональный анализ: [учебное пособие для студентов средних курсов математических специальностей университетов и пединститутов] / У. Рудин ; пер. с англ. В. Я. Лина ; под ред. Е. А. Горина. - Санкт-Петербург: Лань, 2005. - 443 с.	30
Дополнительная	Асташова И. В. Функциональный анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Асташова, В. А. Никишин. - Москва: Евразийский открытый институт, 2011. - 112 с.	9999
Дополнительная	Треногин В. А. Функциональный анализ: учебник для студентов [вузов] / В. А. Треногин. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 488 с.: ил.	10
Дополнительная	Федоров В. М. Курс функционального анализа: учебник / В. М. Федоров. - СПб.: Лань, 2005. - 351 с.	16

Согласовано:

Преподаватель _____ (подпись, И.О. Фамилия)

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

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