

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Код, направление подготовки
(специальности):
44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)

Профиль (направленность):
Математика и Физика

Форма контроля в семестре
Экзамен 1, 2, 4; зачет 3

Квалификация:
бакалавр

Форма обучения:
очная

Общая трудоемкость (час / з.ед.):
468 / 13

Программу составил: Григорьева О.Ю., доцент кафедры математики и методики обучения математике, кандидат педагогических наук, доцент

Программа подготовлена на основании учебного плана в составе ОПОП 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки): Математика и Физика, утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «АлтГПУ» от «29» марта 2021 г., протокол № 7.

Программа принята:
на заседании кафедры математики и методики обучения математике
Протокол от «16» февраля 2021 г. № 6
Зав. кафедрой: Борисенко О. В., кандидат педагогических наук, доцент

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: обеспечение фундаментальной математической подготовки как основы будущей профессиональной деятельности; формирование мировоззрения, развитие личности и формирование профессиональных умений и опыта будущего бакалавра педагогического образования.

Задачи:

- формирование основных понятий математического анализа (действительное число, функция, предел, непрерывность, производная, интеграл, ряд);
- раскрытие основных свойств понятий математического анализа;
- формирование и развитие доказательного мышления;
- гармоничное сочетание развития фундаментальных математических знаний практического опыта использования теории в процессе решения учебных проблем и решении математических и методических задач организации учебной деятельности обучающихся в процессе изучения математики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для освоения дисциплины «Математический анализ» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения школьного курса математики.

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

теория функции действительного и комплексного переменного;
дифференциальные уравнения;
теория вероятностей и математическая статистика;
физика;
производственная практика: научно-исследовательская работа;
производственная практика: педагогическая практика.

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК - 2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий) ПК - 2. Способен осваивать и применять базовые научно-теоретические знания по предметам в профессиональной деятельности
ПК - 4. Способен использовать полученные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области общего образования ПК - 5. Способен использовать предметные методики и современные образовательные технологии обучения в ходе реализации образовательных программ

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ

Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ИОПК- 2.1 Готов участвовать в разработке программ учебных дисциплин, курсов, методических материалов, оценочных	Знает: понятия и основные факты из математического анализа, составляющие теоретическую и практическую базу формирования школьного курса математики; методы научного исследования, служащие основой опери-

<p>средств основных и дополнительных образовательных программ</p>	<p>рования с математическими понятиями и утверждениями; методы применения научных знаний к решению конкретных. в том числе практических задач.</p> <p>Умеет: вести поиск необходимой научной информации, отбор необходимых теоретических положений математики для конструирования фрагментов учебного материала для средней школы; осуществлять выбор наиболее рациональных методов доказательства теоретических положений и решения математических и прикладных задач; выстраивать логику последовательного изложения математического материала.</p> <p>Владеет: приемами поиска нужной математической информации для построения доказательств утверждений и обоснования своих умозаключений; приемами выстраивания цепочки аргументированных умозаключений для обоснования утверждений и решения математических задач; приемами применения знаний из математического анализа для построения математических моделей конкретных явлений, приемами исследования построенных моделей и анализа результатов.</p>
<p>ИПК-2.1. Владеет содержанием предметных областей в соответствии с образовательными программами</p>	<p>Знает: ключевые понятия математического анализа (функция, предел, непрерывность, интеграл, ряд) в их возникновении и развитии; ведущие утверждения,обеспечивающие возможности приложения математического анализа к решению проблем различных разделов математики и практических задач; научные методы (теоретические и эмпирические), используемые для анализа теоретических и практических проблем, позволяющих устанавливать закономерности явлений и процессов в предметном поле математика; сущность и</p>
<p>ИПК-2.2. Анализирует базовые научно-теоретические подходы к сущности, закономерностям, принципам и особенностям изучаемых явлений и процессов в предметных областях</p>	<p>.приемы использования дифференциального и интегрального исчисления в различных областях знания.</p> <p>Умеет: использовать понятия и ведущие утверждения математического анализа процессе обоснования утверждений и ршении конкретных задач; применять научные методы для анализа проблемных ситуаций,выявлению сущности изучаемых явлений, выявлению их закономерностей; применять дифференциальное и интегральное исчисления к решению математических и практических задач.</p>
<p>ИПК-2.3. Использует систему базовых научно-теоретических знаний и практических умений в профессиональной деятельности</p>	<p>Владеет: приемами анализа базовых научно-теоретические подходов к сущности, закономерностям, принципам и особенностям изучаемых явлений и процессов в предметных областях математика , информатика и педагогика.</p>
<p>ИПК-4.1. Выявляет и анализирует актуальные проблемы образования и науки в предметных областях ИПК-4.3. Применяет методы научного (в том числе научно-педагогического) исследования</p>	<p>Знает: актуальные проблемы математической науки и математического образования; научные методы (теоретические и эмпирические), используемые для анализа теоретических и практических проблем, позволяющих устанавливать закономерности явлений и процессов в предметном поле «математика»; научные методы (теоретические и эмпирические), используемые для анализа</p>

в профессиональной деятельности	<p>теоретических и практических проблем в области математического образования.</p> <p>Умеет: применять методы анализа, синтеза, абстрагирования. моделирования для исследования проблем математического образования; применять методы научного исследования в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет: приемами и средствами использования методов анализа, синтеза, абстрагирования. моделирования для исследования проблем математического образования; приемами и средствами использования методов научного исследования в профессиональной деятельности в области математического образования.</p>
<p>ИПК-5.1. Формулирует цели и задачи обучения предметам и реализует их в урочной и внеурочной деятельности</p> <p>ИПК-5.2. Анализирует содержание учебного материала с точки зрения его научности, психолого-педагогической и методической целесообразности использования в соответствии с потребностями и особенностями обучающихся.</p>	<p>Знает: понятия цели и задачи исследования и организации образовательного процесса в математическом образовании, принцип научности в разработке содержания учебного материала; предметные методики и технологии, используемые преподавателем в преподавании математического анализа.</p> <p>Умеет: ставить цель и задачи изучения элементов математического анализа в средней школе; осуществлять анализ содержания учебного материала с точки зрения его научности, психолого-педагогической и методической целесообразности использования в соответствии с потребностями и особенностями обучающихся; осуществлять выбор предметных методик и образовательных технологий в преподавании математики с учетом особенностей содержания учебного материала, возраста и образовательных потребностей обучающихся.</p> <p>Владеет: приемами постановки цели и задач изучения элементов математического анализа в средней школе; приемами осуществления выбора предметных методик и образовательных технологий в преподавании математики с учетом особенностей содержания учебного материала, возраста и образовательных потребностей обучающихся.</p>

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-замен / Зачет
Математика и Физика	1	144	30	34		6	47	27
	2	144	32	40		6	39	27
	3	72	18	18		2	34	

	4	108	24	24		4	29	27
Итого		468	104	116		18	149	

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Раздел / Тема	Содержание	Количество часов			
			Лекц.	Практ.	Лаб.	Сам. работа
Семестр 1.						
<i>Раздел 1. Функция. Предел, непрерывность. Производная</i>						
1.1.	Действительные числа. Функции, их свойства.	Множество \mathbb{R} действительных чисел. Изображение действительных чисел на числовой прямой. Свойства действительных чисел. Модуль действительного числа. Ограниченные и неограниченные множества. Промежутки. Функции, их свойства. Операции над функциями. Композиция функций, обратная функция. Действительная функция действительной переменной. График функции. Числовые последовательности, подпоследовательности.	10	10		16
1.2.	Предел и непрерывность.	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. Непрерывность множества \mathbb{R} . Верхняя и нижняя грани числового множества. Принцип вложенных отрезков. Второй замечательный предел. Непрерывность функции в точке и на множестве. Свойства непрерывной функции. Непрерывность основных элементарных функций. Одно-	10	12		17

		сторонняя непрерывность и точки разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Равномерно непрерывные функции.				
1.3.	Дифференцируемость. Производная. Дифференциал	Дифференцируемость функции. - Производная и дифференциал, их геометрический и механический смысл. Непрерывность дифференцируемых функций. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Параметрически заданные функции и их дифференцирование.	10	12		20
	Экзамен					27
	Итого		30	34		80
Семестр 2						
<i>Раздел 2. Приложения производной. Неопределенный интеграл</i>						
2.1.	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.	6	10		10
2.2.	Неопределенный интеграл	Первообразная функции. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных, простейших иррациональных и трансцендентных функций	8	10		10

<i>Раздел 3. Определенный интеграл. Числовые ряды</i>						
3.1.	Определенный интеграл, его приложения	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. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых и полярных координатах. Кубируемые тела. Объем тела вращения. Спрямоугольные кривые. Вычисление длины дуги. Несобственные интегралы первого и второго рода.	10	10		12
3.2.	Числовые ряды	Числовой ряд и его частичные суммы. Сходящиеся ряды. Сложение рядов и умножение ряда на число. Остаток сходящегося ряда. Необходимые условия сходимости. Гармонический ряд. Критерии Коши. Необходимые и достаточные условия сходимости ряда с положительными членами. Признаки сходимости положительных рядов: признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.	8	10		13
	Экзамен					27
	Итого		32	40		72
Семестр 3						
<i>Раздел 4. Функциональные и степенные ряды</i>						
4.1.	Функциональные по-	Функциональные последо-	6	6		16

	следовательности и ряды.	вательности и ряды. Функциональная последовательность и функциональный ряд. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак равномерной сходимости. Свойства равномерной сходимости последовательностей и рядов.				
4.2.	Степенные ряды. ряды. Их приложения	Степенные ряды. Тригонометрические ряды Фурье. Понятие степенного ряда. Интервал и радиус сходимости. Равномерная сходимость степенного ряда. Интегрирование и дифференцирование степенных рядов. Задача разложения функции в степенной ряд. Формула и ряд Тейлора. Разложение в степенной ряд основных элементарных функций. Ряд Фурье. Разложение кусочно-гладкой функции в ряд Фурье.	12	12		20
	Итого		18	18		36
Семестр 4						
<i>Раздел 5. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных</i>						
5.1.	Функции нескольких переменных. Дифференцируемость. Дифференциал	Действительная функция действительных переменных. График функции двух переменных, линии уровня. Предел и непрерывность. 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	8	8		10

		переменных. Экстремум функции нескольких переменных. Определение максимума и минимума. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума для функции двух переменных. Нахождение наибольших и наименьших значений. Условный экстремум.				
5.2.	Кратные интегралы. Их приложения	Двойной, тройной интегралы, их применение. Понятие двойного и тройного интеграла, их основные свойства. Вычисление кратных интегралов повторным интегрированием. Замена переменных в кратных интегралах. Применение кратных интегралов к вычислению геометрических величин.	8	8		13
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.	8	8		10
	Экзамен					27
	Итого		24	24		60

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 EXponenta.ru [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.exponenta.ru/>

Мир математических уравнений [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>

Образовательный портал «Математика для всех» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://math.edu.yar.ru/>

9.3. Перечень программного обеспечения:

1. Пакет Microsoft Office.
2. Пакет OpenOffice.org.
3. Операционная система семейства Windows.
4. Интернет браузер.
5. 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:

Программа курса включает теоретическую и практическую часть. Основы теоретической части излагаются на лекции, где вводятся ключевые понятия курса (функция, предел, непрерывность, производная, интеграл, ряд), рассматриваются основные утверждения, служащие основой использования аппарата математического анализа в различных разделах науки и практики, раскрывается суть и приемы доказательства утверждений, сущность научных методов, используемых в математической науке и в преподавании математики, даются рекомендации по организации самостоятельной учебной деятельности над изучением различных разделов настоящей учебной дисциплины. Каждому студенту необходимо строго следовать высказываемым преподавателем рекомендациям.

Дальнейшая отработка математических понятий, теорем, приемов и способов доказательства теорем, обоснования решения математических задач осуществляется на практических занятиях и во время осуществления самостоятельной работы над усвоением учебного материала. Основным результатом освоения дисциплины является знание определений основных понятий и различных их интерпретаций, формулировок основных теорем, методов научной аргументации и умение применять понятийный аппарат и теоремы к обоснованию утверждения и решению задач. Поскольку доля самостоятельной работы значительно превышает долю аудиторных занятий, организация лекционных занятий ориентирована на активизацию учебной деятельности обучающихся, овладение ее приемами и методами для успешной внеконтактной самостоятельной работы без активной помощи преподавателя. Включение студента в активную учебную деятельность на различных видах учебных занятий является обязательным. Результаты такой деятельности учитываются при подведении итогов работы в конце каждого семестра.

Формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций будущего бакалавра обеспечивается построением лекционных и практических занятий на основе системно-деятельностного подхода. Активизация учебной деятельности на занятиях по данной дисциплине обеспечивается использованием следующие образовательные технологий: различные уровни проблемного обучения, различные формы коллективного спо-

соба обучения, модульное обучение, метод проектов, информационно-коммуникационные технологии на лекционных и практических занятиях, авторские методы использования компьютера на лекции с целью развития учебно-познавательной деятельности студентов и их профессиональных навыков. Профессиональная подготовка обеспечивается также выполнением системы заданий поисково-исследовательского и творческого характера.

Обучающимся следует иметь в виду, что результаты деятельности студентов на лекционных, практических занятиях и при выполнении различного рода самостоятельных внеаудиторных работ учитывается в результате использования накопительной балльно-рейтинговой системы оценки результатов учебной деятельности обучающихся. Каждый вид деятельности должен выполняться в строго отведенный срок.

Методические рекомендации для обучающихся (с ОВЗ)

Под специальными условиями для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. Построение образовательного процесса ориентировано на учет индивидуальных возрастных, психофизических особенностей обучающихся, в частности предполагается возможность разработки индивидуальных учебных планов. Реализация индивидуальных учебных планов сопровождается поддержкой тьютора (родителя, взявшего на себя тьюторские функции в процессе обучения, волонтера). Обучающиеся с ОВЗ, как и все остальные студенты, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом индивидуальных особенностей и специальных образовательных потребностей конкретного обучающегося. При составлении индивидуального графика обучения для лиц с ОВЗ возможны различные варианты проведения занятий: проведение индивидуальных или групповых занятий с целью устранения сложностей в усвоении лекционного материала, подготовке к семинарским занятиям, выполнению заданий по самостоятельной работе. Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения. Выполнение под руководством преподавателя индивидуального проектного задания, позволяющего сочетать теоретические знания и практические навыки; применение мультимедийных технологий в процессе ознакомительных лекций и семинарских занятий, что позволяет экономить время, затрачиваемое на изложение необходимого материала и увеличить его объем.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации преподаватели, в соответствии с потребностями студента, отмеченными в анкете, и рекомендациями специалистов дефектологического профиля, разрабатывает фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на экзамене, выполнения задания для самостоятельной работы.

При необходимости студент с ограниченными возможностями здоровья подает письменное заявление о создании для него специальных условий в Учебно-методическое управление Университета с приложением копий документов, подтверждающих статус инвалида или лица с ОВЗ.

Список литературы

Код: 44.03.05

Образовательная программа: Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки): Математика и Физика

Учебный план: МиФ44.03.05-2021-1.plx

Дисциплина: Математический анализ

Кафедра: Математики и методики обучения математике

Тип	Книга	Количество
Основная	Математический анализ и дифференциальные уравнения. Задачи и упражнения: учебное пособие / В. В. Власов, С. И. Митрохин, А. В. Прошкина и др. — Москва: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ": Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 375 с. — URL: http://www.iprbookshop.ru/97549.html . — Текст (визуальный) : электронный.	9999
Основная	Математический анализ: учебное пособие. Часть 1 / И. А. Антипова, И. И. Вайнштейн, Т. В. Зыкова и др. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 196 с. — URL: http://www.iprbookshop.ru/84232.html . — Текст (визуальный) : электронный.	9999
Основная	Математический анализ: учебное пособие. Часть 2 / И. А. Антипова, И. И. Вайнштейн, Т. В. Зыкова и др. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 188 с. — URL: http://www.iprbookshop.ru/84231.html . — Текст (визуальный) : электронный.	9999
Основная	Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа: [учебник для студентов 1-2 курсов высших технических учебных заведений и университетов: в 2 ч. Ч.] 1 / Г. М. Фихтенгольц. — СПб.: Лань, 2005. — 440 с.: ил.	81
Основная	Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа: [учебник для студентов 1-2 курсов высших технических учебных заведений и университетов: в 2 ч. Ч.] 2 / Г. М. Фихтенгольц. — СПб.: Лань, 2005. — 463 с.: ил.	85
Дополнительная	Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: решение типичных и трудных задач: учебное пособие / Г. Н. Берман. — Санкт-Петербург: Лань, 2006. — 604 с.: ил. — URL: http://obs.uni-altai.ru/covers/786227.jpg . — URL: http://obs.uni-altai.ru/contents/786227.pdf .	145
Дополнительная	Бронникова Л. М. Ряды: учебное пособие [для студентов вузов] / Л. М. Бронникова, Г. М. Малиновская ; Алтайская государственная педагогическая академия. — Барнаул, 2009. — 82 с.	68
Дополнительная	Григорьева О. Ю. Кратные и криволинейные интегралы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О. Ю. Григорьева, И. Д. Нечаев ; Алтайский государственный педагогический университет. — Барнаул: АлтГПУ, 2015. — 119 с.: ил. — URL: http://library.altspu.ru/dc/pdf/nechaev.pdf . — URL: http://library.altspu.ru/dc/exe/nechaev.exe .	19998
Дополнительная	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.	106
Дополнительная	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.	92
Дополнительная	Мясников А. Г. Математический анализ. Теория числовых рядов: конспект лекций / А. Г. Мясников, Л. В. Кирьянова, Т. А. Мацевич. — Москва: Московский государственный строительный университет, 2018. — 103 с. — URL: http://www.iprbookshop.ru/74476.html . — Текст (визуальный) : электронный.	9999

Дополнительная	Нечаев И. Д. Приложения определенного интеграла: [учебное пособие для студентов очного и заочного отделений пед. вузов] / И. Д. Нечаев ; Барнаульский государственный педагогический университет. — Барнаул: Изд-во БГПУ, 2005. — 104 с.: ил.	85
Дополнительная	Певина Р. Д. Математический анализ. Ряды: учебное пособие / Р. Д. Певина ; Барнаульский государственный педагогический университет. — Барнаул: Изд-во БГПУ, 2001. — 95 с.	48

Согласовано:

Преподаватель _____ (подпись, И.О. Фамилия)

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

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