

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Меркулов Евгений Сергеевич

Должность: И.о. ректора

Дата подписания: 07.04.2019 03:26:47

Уникальный программный ключ:

39428e82d614a3cd984f917b018f0fd2c07182daabc77db685db2d16370f6e7c

ОПОП

Рабочая программа дисциплины *Б1.В.17 «Математический анализ»* по направлению подготовки *44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»* профили подготовки «Начальное образование» и «Математика»

СМК-РПД-В1.П2-2019

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры математики и физики
«14» мая 2019г., протокол №9
зав. кафедрой _____ А.П. Горюшкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.17 Математический анализ

Направление подготовки: 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

Профиль подготовки: «Начальное образование» и «Математика»

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Курс 1-2 **Семестр** 1-4

Экзамен: 2,4 семестр

Зачет: 1,3 семестр

Курсовая работа: 4 семестр

Год начала подготовки (по учебному плану) 2018

Петропавловск-Камчатский 2019 г.

Рабочая программа дисциплины *Б1.В.17 «Математический анализ»* по направлению подготовки *44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»*, профили подготовки *«Начальное образование»* и *«Математика»*)

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» февраля 2016 года № 91.

Разработчик:

доцент кафедры математики и физики _____ О.В. Шереметьева
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОП ВО
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине
4. Содержание дисциплины
5. Тематическое планирование
6. Самостоятельная работа
7. Тематика контрольных работ, курсовых работ (при наличии)
8. Перечень вопросов на зачет (дифференцированный зачет, экзамен)
9. Учебно-методическое и информационное обеспечение
10. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента
11. Материально-техническая база

Рабочая программа дисциплины *Б1.В.17 «Математический анализ»* по направлению подготовки *44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»*, профили подготовки «Начальное образование» и «Математика»

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины обеспечение высокого уровня профессиональных знаний и умений, необходимых для грамотного и творческого решения вопросов обучения. Учащийся должен отчетливо усвоить фундаментальные идеи, значение важнейших аналитических результатов и овладеть техникой и методикой доказательств математических фактов.

Задачи освоения дисциплины:

- формирование системы знаний и умений, связанных с содержанием курса математического анализа;
- актуализация межпредметных связей, способствующих пониманию особенностей математического образования;
- развитие математической культуры будущего преподавателя математики;
- приобретение опыта применения базовых математических знаний и основ математического анализа;
- стимулирование самостоятельной работы студентов по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых компетенций.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Данная дисциплина относится к блоку Б1 дисциплины базовой части для академического бакалавриата. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися на занятиях по математике в средней общеобразовательной школе.

Цикл математических и естественнонаучных дисциплин (базовая часть). В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен знать и применять на практике основные методы математического, комплексного, функционального анализа; уметь понимать и применять на практике компьютерные технологии для решения различных задач; владеть навыками решения практических задач. Изучение математического анализа существенно опирается на понятия и факты школьного курса математики. Дисциплина изучается в 1 – 4 семестрах, так как дает математическую базу для изучения таких дисциплин как: Дифференциальные уравнения, Теория функций комплексной переменной, Физика и др.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

Код компетенции	Наименование компетенции	Универсальные дескрипторы сформированности компетенции
ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знать: основные характеристики и этапы развития естественнонаучной картины мира; место и роль человека в природе; основные способы математической обработки данных; основы современных технологий сбора, обработки и представления информации; способы применения естественнонаучных и математических знаний в общественной и профессиональной деятельности; современные информационные и

Рабочая программа дисциплины *Б1.В.17 «Математический анализ»* по направлению подготовки *44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»*, профили подготовки *«Начальное образование»* и *«Математика»*)

		<p>коммуникационные технологии; понятие «информационная система», классификацию информационных систем и ресурсов.</p> <p>Уметь: ориентироваться в системе математических и естественнонаучных знаний как целостных представлений для формирования научного мировоззрения; применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы естественнонаучных и математических наук в социальной и профессиональной деятельности; использовать в своей профессиональной деятельности знания о естественнонаучной картине мира; применять методы математической обработки информации; оценивать программное обеспечение и перспективы его использования с учётом решаемых профессиональных задач; управлять информационными потоками и базами данных для решения общественных и профессиональных задач.</p> <p>Владеть: навыками использования естественнонаучных и математических знаний в контексте общественной и профессиональной деятельности; навыками математической обработки информации.</p>
ОК-6	Способность к самоорганизации и самообразованию	<p>Знать: социально-личностные и психологические основы самоорганизации; основные функциональные компоненты процесса самоорганизации (целеполагание, анализ ситуации, планирование, самоконтроль и коррекция); основные мотивы и этапы самообразования; типы профессиональной мобильности (вертикальная и горизонтальная); структуру профессиональной мобильности (внутренняя потребность в профессиональной мобильности, способность и знаниевая основа профессиональной мобильности, самоосознание личностью своей профессиональной мобильности, сформированное на основе рефлексии готовности к профессиональной мобильности); условия организации профессиональной мобильности; различные виды проектов, их суть и назначение; общую</p>

Рабочая программа дисциплины *Б1.В.17 «Математический анализ»* по направлению подготовки *44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»*, профили подготовки *«Начальное образование»* и *«Математика»*)

		<p>структуру концепции проекта, понимает ее составляющие и принципы их формулирования; о концепциях (концептуальных моделях) проектов в будущей профессиональной деятельности; о правовых и экономических основах разработки и реализации проектов в будущей профессиональной деятельности; системы и стандарты качества, используемые в будущей профессиональной деятельности; принципы, критерии и правила построения суждений, оценок.</p> <p>Уметь: в рамках поставленной цели сформулировать взаимосвязанные задачи, обеспечивающие ее достижение, а также результаты их выполнения; выбирать оптимальный способ решения задачи, учитывая предоставленные в проекте ресурсы и планируемые сроки реализации данной задачи; представлять в виде алгоритма (по шагам и видам работ) выбранный способ решения задачи; определять время, необходимое на выполнение действий (работ), предусмотренных в алгоритме; документально оформлять результаты проектирования; реализовывать спроектированный алгоритм решения задачи (т. е. получить продукт) за установленное время; оценивать качество полученного результата; грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки; оставлять доклад по представлению полученного результата решения конкретной задачи, учитывая установленный регламент выступлений; видеть суть вопроса, поступившего в ходе обсуждения, и грамотно, логично, аргументировано ответить на него; видеть суть критических суждений относительно представляемой работы и предложить возможное направление ее совершенствования в соответствии с поступившими рекомендациями и замечаниями.</p> <p>Владеть: способностью формулировать в рамках поставленной цели проекта</p>
--	--	---

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины <i>Б1.В.17 «Математический анализ»</i> по направлению подготовки <i>44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Начальное образование» и «Математика»</i>)	

		совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определять ожидаемые результаты решения выделенных задач; навыками решения конкретных задач проекта заявленного качества за установленное время; навыками публичного представления результатов решения конкретной задачи проекта; навыками самообразования, планирования собственной деятельности, оценки результативности и эффективности собственной деятельности; навыками организации социально-профессиональной мобильности.
ПК-4	Способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	<p>Знать: специфику начального общего, основного общего, среднего общего образования и особенности организации образовательного пространства в условиях образовательной организации; основные психолого-педагогические подходы к проектированию и организации образовательного пространства (культурно-исторический, деятельностный, личностный) для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета; основные характеристики и способы формирования безопасной развивающей образовательной среды; современные педагогические технологии реализации компетентностного подхода с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся; методы и технологии поликультурного, дифференцированного и развивающего обучения.</p> <p>Уметь: применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения; разрабатывать и реализовывать проблемное обучение, осуществлять связь обучения по предмету (курсу, программе) с практикой, обсуждать с обучающимися актуальные события современности; поддерживать в детском</p>

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины <i>Б1.В.17 «Математический анализ»</i> по направлению подготовки <i>44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Начальное образование» и «Математика»</i>	

		<p>коллективе деловую, дружелюбную атмосферу для обеспечения безопасной развивающей образовательной среды; формировать и реализовывать программы развития универсальных учебных действий, образцов и ценностей социального поведения.</p> <p>Владеть: навыками планирования и организации учебно-воспитательного процесса, ориентированного на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения; навыками регулирования поведения обучающихся для обеспечения безопасной развивающей образовательной среды.</p>
--	--	---

4. Содержание дисциплины

Модуль 1 *Функции одной и нескольких переменных (непрерывность, дифференциальное и интегральное исчисление, задачи на экстремум).*

ДЕ1. Функции и их графики. Пределы последовательности и функции. Непрерывность функции.

Бесконечные десятичные дроби, представление рациональных чисел периодическими десятичными дробями, непериодические десятичные дроби, иррациональные числа. Действительные числа. Грани числовых множеств. Арифметические действия с действительными числами. Степень действительного числа. Функции, их графики, способы задания и типовые свойства: четность-нечетность, ограниченность-неограниченность, монотонность, периодичность.

Числовые последовательности, их типовые свойства. Арифметические операции с числовыми последовательностями. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, связь между ними. Сходящиеся числовые последовательности и их свойства. Арифметические свойства пределов последовательностей. Монотонные последовательности, выбор монотонной подпоследовательности, выбор сходящейся подпоследовательности. Принцип стягивающихся сегментов. Критерий Коши сходимости последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности по Коши и по Гейне. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательный тригонометрический и замечательный показательно-степенной пределы функций. Непрерывность функции в точке, односторонняя и двусторонняя непрерывности. Точки разрывов. Арифметические свойства непрерывных функций, локальная ограниченность непрерывных функций. Равномерная непрерывность функции, теорема Кантора. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

ДЕ2. Дифференцируемость функции одной переменной. Основные теоремы и приложения производной функции одной переменной

Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования арифметических комбинаций функций. Производная обратной функции и суперпозиции. Производные высших порядков. Дифференцируемость функций, дифференциал функции, его геометрический смысл и инвариантность формы для суперпозиции. Дифференциалы высших порядков,

Рабочая программа дисциплины *Б1.В.17 «Математический анализ»* по направлению подготовки *44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Начальное образование» и «Математика»*

формула Лейбница. Дифференцирование параметрически и неявно заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Теоремы Роля, Ферма, Лагранжа и Коши. Формула конечных приращений. Правила Лопиталя. Раскрытие неопределенностей, вида $\left(\frac{0}{0}\right)$ и $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$. Раскрытие показательных-степенных неопределенностей. Признаки постоянства и монотонности функции. Экстремум функции, необходимое условие и достаточное условие экстремума, наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции и их нахождение. Полное исследование функции и построение ее графика. Формула Тейлора, остаточный член формулы Тейлора в форме Лагранжа и Коши. Непрерывность и дифференцируемость основных элементарных функций. Гиперболические функции, их свойства и графики.

ДЕ3. Неопределенный интеграл, методы интегрирования. Определенный интеграл и его приложения. Несобственные интегралы.

Первообразная функция и неопределенный интеграл и их основные свойства. Замена переменной. Интегрирование по частям. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование. Разложение правильных рациональных дробей в сумму простейших. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование рационально-тригонометрических и рационально гиперболических функций. Интегрирование иррациональностей от дробно-линейных функций. Подстановки Эйлера. Интегрирование биномиальных дифференциалов, подстановки Чебышева, интегралы, не берущиеся в элементарных функциях.

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его геометрический смысл и свойства. Суммы Дарбу и их свойства. Критерий интегрируемости функций по Риману. Основные классы интегрируемых функций. Интеграл с переменным верхним пределом, его дифференцируемость, формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Формула для определенного интегрирования по частям. Спрямолинейные кривые. Длина дуги плоской и пространственной кривой и ее вычисление с помощью интеграла. Квадрируемые плоские фигуры, вычисление их площадей. Вычисление площадей поверхностей вращения. Вычисление объема тела по его поперечным сечениям и объема тела вращения. Нахождение с помощью определенного интеграла центров тяжести, статических моментов и моментов инерции материальных линий и фигур. Несобственные интегралы с бесконечными пределами, их сходимости, свойства и вычисление. Несобственные интегралы от неограниченных функций, их сходимости, свойства и вычисление. Комбинированные несобственные интегралы. Признаки сходимости несобственных интегралов. Замена переменных под знаком несобственного интеграла и несобственное интегрирование по частям.

ДЕ4. Дифференциальное исчисление функций нескольких аргументов. Неявные функции.

Многомерное координатное пространство. Открытые и замкнутые шары. Открытые и замкнутые множества в координатном пространстве. Точечные последовательности и их пределы. Функции нескольких аргументов, их пределы и непрерывность по отдельным аргументам и совокупности аргументов. Функции, непрерывные на компактном множестве, и их свойства. Дифференцируемость функций нескольких аргументов, полный дифференциал его выражение через частные производные. Дифференцирование композиции функций многих аргументов. Полная производная суперпозиции. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функций нескольких аргументов. Локальные экстремумы функций нескольких аргументов. Необходимое условие экстремума функции нескольких аргументов, достаточное условие

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины <i>Б1.В.17 «Математический анализ»</i> по направлению подготовки <i>44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Начальное образование» и «Математика»</i>)	

экстремума для функции двух и трех аргументов. Наибольшее и наименьшее значение функции на компактном множестве Понятие неявной функции, ее существование и дифференцируемость.

ДЕ5. Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы. Интегралы, зависящие от параметров.

Двойные интегралы, их свойства, физический и геометрический смысл и вычисление. Тройные интегралы, их свойства, физический и геометрический смысл и вычисление. Вычисление двойных и тройных интегралов в криволинейных координатах. Переход к полярным координатам в двойном интеграле, к цилиндрическим и сферическим в тройном интеграле.

Криволинейный интеграл по длине дуги и по координатам, их физический смысл и свойства. Вычисление криволинейных интегралов при различных способах задания дуги интегрирования. Касательная плоскость и нормаль к поверхности, их уравнения. Ориентируемые и неориентируемые поверхности. Квадрируемые поверхности. Поверхностные интегралы по площади поверхности и по координатным плоскостям, их физический смысл и свойства. Вычисление поверхностных интегралов при различных способах задания поверхности интегрирования. Вычисление площадей поверхностей.

Модуль2 Функциональные последовательности и ряды. Ряд Фурье.

ДЕ1. Числовые ряды, признаки сходимости. Функциональные последовательности и ряды Числовые ряды, сходящиеся и расходящиеся ряды. Свойства сходящихся числовых рядов. Линейные операторы с числовыми рядами. Знакоположительные числовые ряды, признаки сравнения. Признак Даламбера и радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши. Признак Раабе. Отсутствие универсального ряда для сравнения. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость Знакочередующиеся ряды. Арифметические действия с абсолютно сходящимися рядами. Бесконечные произведения, их сходимость и свойства. Связь между бесконечными произведениями и рядами. Понятие об обобщенных методах суммирования рядов: метод Пуассона, метод Чезара .

Функциональные последовательности, их предельные функции, равномерная сходимость. Функциональные ряды, равномерная сходимость функционального ряда. Предел и непрерывность предельной функции функциональной последовательности, и суммы функционального ряда. Почленное интегрирование функционального ряда. Дифференцируемость суммы функционального ряда. Сходимость в среднеквадратическом смысле. Степенные ряды. Теорема Абеля. Область сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена. Критерии сходимости их к исходной функции.

Формулы Остроградского-Гаусса, Стокса, Грина. Полные и замкнутые ортонормированные системы функций. Тригонометрическая система функций и тригонометрические ряды Фурье. Интеграл Дирихле, лемма Римана, принцип локализации, сходимость в среднем.

Тематическое планирование

Модули дисциплины

№	Наименование модуля	Лекции	Практики/ семинары	Лабораторные	Сам. работа	Всего, часов
1	Введение в анализ	18	20	0	34	72
	Всего	18	20	0	34	72

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины <i>Б1.В.17 «Математический анализ»</i> по направлению подготовки <i>44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»</i> , профили подготовки <i>«Начальное образование»</i> и <i>«Математика»</i>)	

1 семестр

№ темы	Тема	Вид занятий	Кол-во часов	Компетенции
	Лекции			
1	Абсолютная величина действительного числа и ее свойства. Ограниченность числовых множеств. Верхняя и нижняя грань.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
2	Общее понятие функций. Числовые функции действительного переменного. Способы задания функций. Свойства функций. Операции над функциями.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
3	Числовые последовательности. Операции над ними и их свойства. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Свойства бесконечно малых последовательностей.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
4	Свойства сходящихся последовательностей. Предельный переход в неравенствах.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
5	Монотонные последовательности. Признак сходимости монотонной последовательности. Число "ε". Критерии сходимости Коши.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
6	Определение предела функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые функции. Теоремы о пределах	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
7	Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
8	Непрерывность функции. Точки разрыва, их классификация. Обратная функция, ее непрерывность.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
9	Свойства непрерывной функции на отрезке. Непрерывность элементарных функций.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
	Практические занятия (семинары)			
1	Упрощение выражений, содержащих знак модуля.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины <i>Б1.В.17 «Математический анализ»</i> по направлению подготовки <i>44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Начальное образование» и «Математика»</i>	

2	Область определения функции. Преобразования графиков функций.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
3	Вычисление пределов числовой последовательности.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
4	Вычисление пределов числовой последовательности (продолжение).	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
5	Предел функции на бесконечности и в точке.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
6	Первый замечательный предел.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
7	Второй замечательный предел.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
8	Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
9	Контрольная работа	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
10	Сравнения бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
Самостоятельная работа				
1	Непрерывность функции.	Сам.р.	8	ОК-3; ОК-6; ПК-4
1	Числовые функции	Сам.р.	8	ОК-3; ОК-6; ПК-4
1	Предел функции	Сам.р.	8	ОК-3; ОК-6; ПК-4
1	Вычисление пределов числовой последовательности.	Сам.р.	10	ОК-3; ОК-6; ПК-4

**Тематическое планирование
2 семестр**

Модули дисциплины

№	Наименование модуля	Лекции	Практики/ семинары	Лабораторные	Сам. работа	Всего, часов
1	Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных	16	22	0	16	54
	Всего	16	22	0	16	54

№ темы	Тема	Вид занятий	Кол-во часов	Компетенции
	Лекции			

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины <i>Б1.В.17 «Математический анализ»</i> по направлению подготовки <i>44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Начальное образование» и «Математика»</i>	

1	Определение производной. Производные основных элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного. Производная сложной функции.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
2	Логарифмическое дифференцирование. Производная неявной, обратной функции, функции, заданной параметрически.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
3	Дифференцируемость функции. Производные высших порядков. Дифференцируемость и дифференциалы.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
4	Основные теоремы дифференциального исчисления.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
5	Правила Лопиталю. Условие постоянства и монотонности функций. Экстремум, необходимое и достаточное условия.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
6	Выпуклость, вогнутость. Перегиб, необходимое и достаточное условия. Асимптоты графика функции.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
7	Функции многих переменных. Основные понятия. Предел, непрерывность, дифференцируемость функций многих переменных.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
8	Неявные функции и их дифференцирование. Экстремум функции двух переменных.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
Практические занятия (семинары)				
1	Производная суммы, произведения, частного. Производная сложной функции.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
2	Логарифмическое дифференцирование. Производная обратной функции.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
3	Производная неявной функции и функции, заданной параметрически.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
4	Производные высших порядков, дифференциалы.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
5	Правила Лопиталю.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
6	Исследование функции на монотонность и экстремум.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
7	Исследование функции на выпуклость, вогнутость, перегиб.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины <i>Б1.В.17 «Математический анализ»</i> по направлению подготовки <i>44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Начальное образование» и «Математика»</i>)	

8	Асимптоты. Общее исследование функции и построение ее графика.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
9	Предел, непрерывность функций многих переменных.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
10	Экстремум функции двух переменных.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
11	Контрольная работа.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
	Самостоятельная работа			ОК-3; ОК-6; ПК-4
1	Производная функции одной переменной.	Сам.р.	5	ОК-3; ОК-6; ПК-4
2	Исследование функции с помощью производных.	Сам.р.	5	ОК-3; ОК-6; ПК-4
3	Производная функции многих переменных. Экстремум функции двух переменных.	Сам.р.	6	ОК-3; ОК-6; ПК-4

Тематическое планирование

3 семестр

Модули дисциплины

№	Наименование модуля	Лекции	Практики/ семинары	Лабораторные	Сам. работа	Всего, часов
1	Интегральное исчисление.	16	40	0	16	72
	Всего	16	40	0	16	72

№ темы	Тема	Вид занятий	Кол-во часов	Контроль по модулю
	Лекции			
1	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства и правила интегрирования.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
2	Интегрирование по частям. Замена переменной в неопределенном интеграле.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
3	Интегрирование простейших дробей. Интегрирование правильных дробей.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
4	Интегрирование тригонометрических функций.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
5	Интегрирование иррациональностей. Тригонометрические подстановки.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
6	Определенный интеграл, его геометрический смысл. Суммы Дарбу и их свойства. Свойства определенного интеграла..	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины <i>Б1.В.17 «Математический анализ»</i> по направлению подготовки <i>44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Начальное образование» и «Математика»</i>	

7	Приложение определенного интеграла. Несобственный интеграл I и II рода	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
8	Двойной и тройной интеграл, их свойства и вычисление.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
Практические занятия (семинары)				
1	Непосредственное интегрирование. Интегрирование внесением под знак дифференциала.	Пр/сем	4	ОК-3; ОК-6; ПК-4
2	Интегрирование по частям и заменой переменного в неопределенном интеграле.	Пр/сем	4	ОК-3; ОК-6; ПК-4
3	Интегрирование дробно-рациональных функций.	Пр/сем	4	ОК-3; ОК-6; ПК-4
4	Интегрирование тригонометрических функций и иррациональностей.	Пр/сем	4	ОК-3; ОК-6; ПК-4
5	Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменного в определенном интеграле.	Пр/сем	4	ОК-3; ОК-6; ПК-4
6	Приложения определенного интеграла.	Пр/сем	4	ОК-3; ОК-6; ПК-4
7	Несобственные интегралы первого рода.	Пр/сем	4	ОК-3; ОК-6; ПК-4
8	Несобственные интегралы второго рода.	Пр/сем	4	ОК-3; ОК-6; ПК-4
9	Контрольная работа	Пр/сем	4	ОК-3; ОК-6; ПК-4
10	Вычисление двойного интеграла.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
11	Вычисление тройного интеграла.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
Самостоятельная работа				
1	Вычисление неопределенных интегралов.	Сам.р.	3	ОК-3; ОК-6; ПК-4
2	Вычисление определенных интегралов . Приложения определенных интегралов	Сам.р.	3	ОК-3; ОК-6; ПК-4
3	Вычисление кратных интегралов.	Сам.р.	10	ОК-3; ОК-6; ПК-4

**Тематическое планирование
4 семестр**

Модули дисциплины

№	Наименование модуля	Лекции	Практики/ семинары	Лабораторные	Сам. работа	Всего, часов
---	---------------------	--------	-----------------------	--------------	----------------	-----------------

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины <i>Б1.В.17 «Математический анализ»</i> по направлению подготовки <i>44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Начальное образование» и «Математика»</i>)	

1	Ряды.	16	22	0	16	54
	Всего	16	22	0	16	54

темы	Тема	Вид занятий	Кол-во часов	Компетенции по теме
	Лекции			
1	Понятие числового ряда. Сходимость, расходимость. Необходимое и достаточное условие сходимости.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
2	Ряды с положительными членами. Сравнение рядов. Признаки Даламбера, Коши. Интегральный признак.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
3	Знакопеременный и знакочередующийся ряды. Признак Лейбница.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
4	Абсолютная сходимость. Сочетательное и переместительное свойства рядов Оценка остатка знакопеременного ряда.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
5	Функциональные ряды. Сходимость, расходимость рядов. Равномерная сходимость. Теорема Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся функциональных рядов.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
6	Понятие степенного ряда. Радиус и интервал сходимости. Интегрирование и дифференцирование степенных рядов.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
7	Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
8	Тригонометрический ряд Фурье. Разложение четных и нечетных функций в ряд Фурье, а также функций, заданных на отрезке.	Лек	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
	Практические занятия (семинары)			
1	Сходимость, расходимость числовых рядов. Сумма ряда. Признаки сравнения рядов.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
2	Признаки Даламбера и Коши.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
3	Интегральный признак сходимости ряда.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
4	Знакопеременные ряды, их сходимость, расходимость.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины <i>Б1.В.17 «Математический анализ»</i> по направлению подготовки <i>44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Начальное образование» и «Математика»</i>	

5	Интервал и радиус сходимости степенных рядов.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
6	Контрольная работа .	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
7	Разложение функций в ряд Тейлора.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
8	Приближенные вычисления с помощью рядов	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
9	Разложение функций в ряд Фурье.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
10	Разложение функций в ряд Фурье.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
11	Контрольная работа.	Пр/сем	2	ОК-3; ОК-6; ПК-4
Самостоятельная работа				
1	Признаки сходимости числовых положительных рядов.	Сам.р.	5	ОК-3; ОК-6; ПК-4
2	Ряды Тейлора и Маклорена	Сам.р.	6	ОК-3; ОК-6; ПК-4
3	Тригонометрический ряд Фурье.	Сам.р.	5	ОК-3; ОК-6; ПК-4

6. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа включает две составные части: аудиторная самостоятельная работа и внеаудиторная.

Самостоятельная аудиторная работа включает выступление по вопросам семинарских занятий, выполнение практических заданий (*при наличии*).

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов заключается в следующих формах: изучение литературы; осмысление изучаемой литературы; работа в информационно-справочных системах; аналитическая обработка текста (конспектирование, реферирование); составление плана и тезисов ответа в процессе подготовки к занятию; решение задач; подготовка сообщений по вопросам семинарских занятий.

6.1. Планы семинарских (практических, лабораторных) занятий

1 семестр

Тема 1: Упрощение выражений, содержащих знак модуля.

- задания для работы в аудитории: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 2007

№ 48(1,2,4,8,10), 53(4,5), 54(5,7,12,17), 59(1,3,6), 117(6,8)

- задания для самостоятельной работы: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 2007

№ 47(8,9,12,14,20,23), 53(2), 54(8,13,16), 59(5,2), 61(1), 117(3)

Тема 2: Область определения функции. Преобразования графиков функций.

Рабочая программа дисциплины *Б1.В.17 «Математический анализ»* по направлению подготовки *44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Начальное образование» и «Математика»*

- задания для работы в аудитории: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 2007

№ 124(1,3), 77(3), 81(7,12), 124(1,3), 138(3,6), 145(14,16), 150(1,6), 151(4), Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 2007 № 29(2,4), 138(5), 139(2), 145(1,2), 113(2,3)

- задания для самостоятельной работы: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 2007

№ 77(2), 81(11), 138(4), 145(13,15), 150(5), 151(1), 129(5), № 129(1,3), 138(1,2), 139(1), 145(1,9), 113(1,4)

Тема 3. Вычисление пределов числовой последовательности.

- задания для работы в аудитории: № Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 2007

№ 245-255 (нечетные)

- Давыдов Н. А., Коровкин П. П., Никольский В. Н. Сборник задач по математическому анализу. М., Просвещение, 1973.

№ 230, 231, 239, 237, 233, 243, 245,

- задания для самостоятельной работы: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 2007

№ 246-256 (четные)

Давыдов Н. А., Коровкин П. П., Никольский В. Н. Сборник задач по математическому анализу. М., Просвещение, 1973. № 246-252

Тема 4: Вычисление пределов числовой последовательности (Продолжение)

- задания для работы в аудитории: № Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 2007

№ 257- 267 (нечетные)

- Давыдов Н. А., Коровкин П. П., Никольский В. Н. Сборник задач по математическому анализу. М., Просвещение, 1973

№ 248-257

- задания для самостоятельной работы: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 2007

№ 258-266 (четные)

- Давыдов Н. А., Коровкин П. П., Никольский В. Н. Сборник задач по математическому анализу. М., Просвещение, 1973. № 253-255

Тема 5: Предел функции на бесконечность и в точке

- задания для работы в аудитории: Давыдов Н. А., Коровкин П. П., Никольский В. Н. Сборник задач по математическому анализу. М., Просвещение, 1973.

№ 277, 280, 288-299, № 301-303, 356, 357

Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 2007

№ 281, 282, 287, 279, № 289, 292, 300, 302, 309, 313

- задания для самостоятельной работы: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 2007

№ 269-278, 283-286, № 290, 291, 293-299, 308, 310-312

Тема 6: Первый замечательный предел.

- задания для работы в аудитории: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 2007

№ 314-348 четные,

Рабочая программа дисциплины *Б1.В.17 «Математический анализ»* по направлению подготовки *44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Начальное образование» и «Математика»*)

- задания для самостоятельной работы: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 2007
№ 315-347 нечетные,
Тема 7: Второй замечательный предел.
 - задания для работы в аудитории: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 2007
№ 351-371 нечетные
 - задания для самостоятельной работы: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 2007
№ 352-368 четные
Тема 8: Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.
 - задания для работы в аудитории: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 2007
№ 224, 226, 227, 232, 234, 237
Давыдов Н. А., Коровкин П. П., Никольский В. Н. Сборник задач по математическому анализу. М., Просвещение, 1973.
№ 404, 406, 411.
 - задания для самостоятельной работы: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 2007
№ 221, 223, 225, 228, 230, 233, 235
Тема 9: Контрольная работа
Тема 10: Сравнения бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.
 - задания для работы в аудитории Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 2007
№ 402-408 четные , 414 (1)- 414 (11) нечетные
 - задания для самостоятельной работы: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 2007
403-409 нечетные, 414 (2)- 414 (12) четные
- 2 семестр
- Тема 1: Производная суммы, произведения, частного. Производная сложной функции.
 - задания для работы в аудитории Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 1985: № 502-510, 524, 525, 526, 534-546, 551, 558, 574, 579, 590 607, 609, 624, 623, 638, 640, 642, № 683-731 нечетные, 746, 762
 - задания для самостоятельной работы: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 1985 № 503, 509, 513, 523, 527, 528, 535-545, 562, 563, 581, 589, 602, 621, 627, № 698-724, 750, 755
 - Тема 2: Логарифмическое дифференцирование. Производная обратной функции.
 - задания для работы в аудитории: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 1985 № 776-786, 650-666 четные
 - задания для самостоятельной работы: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 1985 № 777-785 нечетные, 651-665 нечетные
 - Тема 3: Производная неявной функции и функции, заданной параметрически.
 - задания для работы в аудитории: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 1985 № 792, 796, 798, 800, 802,806,808, 936, 941,942, 946, 948

Рабочая программа дисциплины *Б1.В.17 «Математический анализ»* по направлению подготовки *44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Начальное образование» и «Математика»*

- задания для самостоятельной работы: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 1985 № 795, 799, 801, 803, 805, 809, 940, 947, 949.

Тема 4: Производные высших порядков, дифференциалы.

- задания для работы в аудитории: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 1985 № 889(1 – 21) нечетные, 1008, 1013, 1019, 1032, 1059, 1062, 1069, 1074(1)
- задания для самостоятельной работы: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 1985 № 889(2 – 20) четные, 1010, 1014, 1060, 1061, 1070, 1074(2)

Тема 5: Правила Лопиталья.

- задания для работы в аудитории: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 1985 № 1325-1363 нечетные
- задания для самостоятельной работы: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 1985 № 1324-1362 четные

Тема 6: Исследование функции на монотонность и экстремум.

- задания для работы в аудитории: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 1985 № 1155-1177 нечетные, 1185, 1189.
- задания для самостоятельной работы: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 1985 № 1324-1362 четные

Тема 7: Исследование функции на выпуклость, вогнутость, перегиб .

- задания для работы в аудитории: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 1985 № 1287-1299 нечетные
- задания для самостоятельной работы: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 1985 № 1288-1300 четные.

Тема 8: Асимптоты. Общее исследование функций и построение ее графика.

- задания для работы в аудитории: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 1985 № 1399, 1403, 1407, 1413, № 1438, 1444, 1447
- задания для самостоятельной работы: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 1985 № 1398, 1405, 1406, № 1435, 1445.

Тема 9: Предел, непрерывность функций многих переменных.

- задания для работы в аудитории: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 1985 № 2983-3007 (нечетные) 3037-3069, 3125-3131 (нечетные)
- задания для самостоятельной работы: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 1985 № 2984-3008 (четные)

Тема 10. Экстремум функции двух переменных.

- задания для работы в аудитории: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 1985 № 3259-3277 (нечетные)
- задания для самостоятельной работы: Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 1985 № 3260-3276 (четные) № 3040-3066, 3124-3132 (четные)

Тема 15: Контрольная работа.

3 семестр

Тема 1: Непосредственное интегрирование. Интегрирование внесением под знак дифференциала.

Тема 2: Интегрирование по частям и заменой переменного в неопределенном интеграле.

Тема3: Интегрирование дробно-рациональных функций.

Тема 4: Интегрирование тригонометрических функций и иррациональностей.

Тема 5: Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменного в определенном интеграле.

Тема 6: Приложения определенного интеграла.

Тема 7: Несобственные интегралы первого рода.

Тема 8: Несобственные интегралы второго рода.

Тема 9: Контрольная работа/

Тема10: Вычисление двойного интеграла.

Тема 11: Вычисление тройного интеграла.

4 семестр

Тема 1: Сходимость, расходимость числовых рядов. Сумма ряда. Признаки сравнения рядов.

Тема 2: Признаки Даламбера и Коши.

Тема 3: Интегральный признак сходимости ряда.

Тема 4: Знакопеременные ряды, их сходимость, расходимость.

Тема 5: Интервал и радиус сходимости степенных рядов.

Тема 6: Контрольная работа .

Тема 7: Разложение функций в ряд Тейлора.

Тема 8: Приближенные вычисления с помощью рядов

Тема 9: Разложение функций в ряд Фурье.

Тема 10: Разложение функций в ряд Фурье.

Тема 11: Контрольная работа.

6.2 Внеаудиторная самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины «Математический анализ» предусматривает следующие виды деятельности студентов:

- Изучение теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованным литературным источникам (отчетность – тестирование по теоретическому материалу и экзамен в каждом семестре).
- Решение домашних заданий с целью подготовки к контрольным работам (отчетность – аудиторские контрольные работы и тестирование по практическим заданиям).
- Выполнение индивидуальных расчетно-графических заданий (отчетность – защита выполненных РГЗ, но не более двух РГЗ за семестр).

Контроль самостоятельной работы осуществляется по графику:

- Контроль за выполнением домашних заданий;
- Экспресс-опросы;
- Математические диктанты;
- Домашние контрольные работы;
- Проверка аудиторной контрольной работы в течение одной недели после ее выполнения;

Защита расчетно-графического задания через три недели после выдачи индивидуальных вариантов задания;

- Защита курсовой работы в конце семестра выполнения;
- Компьютерное тестирование согласно расписанию отдела качества.

Зачет согласно расписанию деканата.

7. Тематика курсовых работ

1. Приложения интеграла Римана в механике.
2. Приложения кратных интегралов в механике.
3. Криволинейные интегралы первого рода.
4. Криволинейные интегралы второго рода.
5. Приближенные методы решения уравнений и вычисления определенных интегралов.
6. Бесконечные произведения.
7. Исследование кривых третьего и четвертого порядков методами дифференциального и интегрального исчисления.
8. Циклоида и ее исследование методами дифференциального и интегрального исчисления.

8. Перечень вопросов на экзамен

Перечень вопросов на зачет

1 курс 1 семестр

1. Система вложенных отрезков. Теорема о стягивающихся сегментах.
2. Ограниченность числовых множеств. Теоремы о границах.
3. Числовые промежутки. Абсолютные величины действительных чисел.
4. Функция, ее график, способы задания. Основные свойства функции. Арифметические операции над функциями. Обратная и сложная функции.
5. Числовые последовательности, их свойства и операции над ними.

6. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, связь между ними. Основные свойства бесконечно малых последовательностей.
7. Предел числовой последовательности. Основные свойства сходящихся последовательностей. Необходимое и достаточное условие сходимости.
8. Свойства пределов, связанные с арифметическими операциями над последовательностями.
9. Предельный переход в равенстве и неравенстве.
10. Монотонные последовательности. Признак сходимости монотонной последовательности.
11. Лемма Больцано-Вейерштрасса. Общий признак сходимости последовательности – критерий Коши.
12. Предельные точки множества, теоремы о них.
13. Различные определения предела функции. Свойства пределов функции в точке и на бесконечности.
14. Первый замечательный предел.
15. Второй замечательный предел.
16. Сравнение бесконечно малых и бесконечно малых функций. Свойства эквивалентных бесконечно малых функций.
17. Определение непрерывности функции в точке. Классификация точек разрыва.
18. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке.
19. Непрерывность функции на отрезке. Теоремы об ограниченности и достижении точкой нижней и верхней граней функции непрерывной на отрезке.
20. Непрерывность функции на отрезке. Теоремы о нулях и о промежуточных значениях функции, непрерывной на отрезке.
21. Предел и непрерывность сложной функции. Переход к пределу под знаком непрерывной функции.
22. Непрерывность обратной функции.
23. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.
24. Непрерывность основных элементарных функций.
25. Обратные тригонометрические функции и их свойства
26. Гиперболические функции и их свойства.

Перечень вопросов на экзамен

1 курс, 2 семестр

1. Определение производной, ее геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали к графику функции. Односторонние и бесконечные производные.
2. Дифференцируемость функции. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции.
3. Производная суммы, произведения и частного функций.
4. Производная степенной, показательной, логарифмической и тригонометрической функций.
5. Производная обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций.
6. Производная сложной функции.
7. Логарифмическое дифференцирование. Производная показательной-степенной функции. Производная функции, заданной неявно.
7. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Основные формулы и правила для дифференциалов.

- 8.Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Приложение дифференциалов к приближенным вычислениям.
- 9.Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Нарушение формы дифференциалов высших порядков.
- 10.Производная функции, заданной параметрически.
- 11.Теоремы Ферма, Ролля.
- 12.Теоремы Коши и Лагранжа.
- 13.Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталю.
- 14.Условие постоянства функции.
- 15.Монотонность функции. Условие монотонности функции.
- 16.Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия экстремума функции.
- 17.Исследование функции на экстремум с помощью производной первого порядка и производных высших порядков.
- 18.Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.
- 19.Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции.
- 20.Асимптоты графика функции.
- 21.Формула Тейлора для многочлена и функции.
- 22.Функции многих переменных. Основные понятия.
23. Предел, непрерывность, дифференцируемость функций многих переменных.
- 24.Неявные функции и их дифференцирование.
- 25.Экстремум функции двух переменных.
- 26.Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Перечень вопросов на зачет

2курс, 3 семестр

1. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства и правила интегрирования.
- 2.Интегрирование по частям.
- 3.Замена переменной в неопределенном интеграле.
- 4.Интегрирование простейших дробей. Интегрирование правильных дробей.
- 5.Интегрирование тригонометрических функций.
- 6.Интегрирование иррациональностей.
- 7.Тригонометрические подстановки.
- 8.Определенный интеграл, его геометрический смысл.
- 9.Суммы Дарбу и их свойства .
- 10.Свойства определенного интеграла..
- 11.Приложение определенного интеграла.
- 12.Несобственный интеграл I и II рода.
- 13.Двойной и тройной интеграл, их свойства и вычисление.

Перечень вопросов на экзамен

2 курс, 4 семестр

1. Понятие числового ряда. Сходимость, расходимость. Необходимое и достаточное условие сходимости.
2. Ряды с положительными членами. Признаки сравнения рядов.
3. Признаки Даламбера, Коши. Интегральный признак.
4. Знакопеременный и знакочередующийся ряды. Признак Лейбница.

Рабочая программа дисциплины *Б1.В.17 «Математический анализ»* по направлению подготовки *44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Начальное образование» и «Математика»*)

5. Абсолютная сходимость. Сочетательные и переместительные свойства рядов
6. Функциональные ряды. Сходимость, расходимость рядов.
7. Равномерная сходимость функций. Теорема Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся функциональных рядов.
8. Понятие степенного ряда. Радиус и интервал сходимости.
9. Теорема Абеля. Теорема о сумме степенного ряда. Интегрирование и дифференцирование степенного ряда.
10. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряд. Достаточный признак разложимости.
11. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.
12. Приближенные вычисления с помощью рядов.
13. Тригонометрический ряд Фурье.
14. Разложение четных и нечетных функций в ряд Фурье.
15. Разложение в ряд Фурье функций, заданных на отрезке.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература (базовые учебники)

1. Математический анализ. Сборник заданий : учебное пособие для вузов / В. В. Логинова [и др.]; под общей редакцией Е. Г. Плотниковой. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 206 с. — [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/445454>
2. Потапов, А. П. Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. П. Потапов. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 256 с. — [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/matematicheskiy-analiz-differencialnoe-i-integralnoe-ischislenie-funkciy-odnoy-peremennoy-v-2-ch-chast-1-433687
3. Потапов, А. П. Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. П. Потапов. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 268 с. — [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/matematicheskiy-analiz-differencialnoe-i-integralnoe-ischislenie-funkciy-odnoy-peremennoy-v-2-ch-chast-2-439053

9.2. Дополнительная литература

1. Высшая математика : учебник и практикум для академического бакалавриата / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 478 с. — [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433122>
2. Гисин, В. Б. Математика. Практикум : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Б. Гисин, Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 204 с. — [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433419>

Рабочая программа дисциплины *Б1.В.17 «Математический анализ»* по направлению подготовки *44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»*, профили подготовки «Начальное образование» и «Математика»

3. Тетруашвили Е.В. Математика [Электронный ресурс] : практикум / Е.В. Тетруашвили, В.В. Ершов.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 159 с. — [Электронный ресурс].
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71567.html>

9.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

1. Базовые федеральные образовательные порталы . < http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm >.
2. Государственная публичная научно - техническая библиотека . < www.gpntb.ru/ >.
3. Информационно - коммуникационные технологии в образовании . Система федеральных образовательных порталов . < <http://www.ict.edu.ru/> >.
4. Национальная электронная библиотека . < www.nns.ru/ >..
5. Поисковая система « Апорт » . < www.aport.ru/ >.
6. Поисковая система « Рамблер » . < www.rambler.ru/ >.
7. < www.yahoo.com/ >. Поисковая система «Yahoo».
8. < www.yandex.ru/ >. Поисковая система «Яндекс».
9. Российская государственная библиотека . < www.rsl.ru/ >.
10. Российская национальная библиотека . < www.nlr.ru/ >.

9.4. Информационные технологии:

Учебно-методическое, материально-техническое и информационное обеспечение дисциплины: электронная библиотека www.ibooks.ru,

электронные учебники,

учебная обязательная и дополнительная литература,

учебно-методический комплекс по дисциплине,

локальная сеть КамГУ им. Витуса Беринга, учебные специализированные аудитории с оборудованием

Лицензионный пакет математических символьных вычислений *MAPLE*

Использование слайд-презентаций при проведении лекций и отдельных семинаров.

Консультация, проверка проблемных вопросов посредством электронной почты.

Участие в Интернет-экзамене в сфере профессионального обучения (ФЭПО).

В рамках изучения дисциплины задействована электронная информационно-образовательная среда вуза: в локальной сети размещены материалы по дисциплине (планы семинарских и практических занятий, памятки психолога с возрастными нормами, задания для самостоятельной работы, вопросы к зачету и экзамену, электронные учебники и др.). На аудиторных занятиях применяются мультимедийные презентации.

10.Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента

На основании разработанной компетентностной модели выпускника образовательные цели представлены в виде набора компетенций как планируемых результатов освоения образовательной программы. Определение уровня достижения планируемых результатов освоения образовательной программы осуществляется посредством оценки уровня сформированности компетенции и оценки уровня успеваемости обучающегося по пятибалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено»).

Основными критериями оценки в зависимости от вида работы обучающегося являются: сформированность компетенций (знаний, умений и владений), степень владения

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины <i>Б1.В.17 «Математический анализ»</i> по направлению подготовки <i>44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Начальное образование» и «Математика»</i>)	

профессиональной терминологией, логичность, обоснованность, четкость изложения материала, ориентирование в научной и специальной литературе.

Текущий контроль

Уровень освоения компетенции	Уровень освоения дисциплины (оценка)	Форма текущего контроля		
		Устный опрос (сообщение, доклад, реферат, домашняя работа и др.)	Письменный опрос (решение (составление) задач, тестов, оформление проектов документов и пр.)	Лабораторная работа
		Универсальные критерии оценивания		
Высокий	Отлично	Продемонстрированы глубокие знания программного материала, а также сформированность всех дескрипторов компетенции: знаний, умений, навыков. Ответы логически последовательны, содержательны. Стиль изложения научный. Применение умений и навыков уверенное.	Верно решено (выполнено) от 91 до 100 % заданий (задач)	Все задания выполнены верно, оформление работы соответствует требованиям, студентом дан четкий безошибочный ответ на все поставленные вопросы.
Базовый	Хорошо	Продемонстрированы глубокие знания программного материала, а также успешная сформированность дескрипторов компетенции: знаний, умений, навыков. Ответы логически последовательны, содержательны. Стиль изложения научный. Вместе с тем, студентом допущены ошибки, имеет место пробелы	Верно решено (выполнено) от 76 до 90 % заданий (задач)	Все задания выполнены верно, оформление работы соответствует требованиям, студент ответил на поставленные вопросы с замечаниями.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2019
Рабочая программа дисциплины <i>Б1.В.17 «Математический анализ»</i> по направлению подготовки <i>44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Начальное образование» и «Математика»</i>)	

		в умениях и навыках.		
Пороговый	Удовлетворительно	Продемонстрированы не достаточные знания программного материала, имеются затруднения в понимании сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений. Сформированы дескрипторы компетенции: знания, умения, навыки порогового уровня.	Верно решено (выполнено) от 50 до 75 % заданий (задач)	Все задания выполнены с замечаниями; оформление работы имеет замечания, студент ответил на поставленные вопросы с замечаниями
Компетенции не сформированы	Неудовлетворительно	Ответ фрагментарен, нелогичен. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими вопросами дисциплины. Терминология не используется. Дескрипторы компетенции: знания, умения, навыки не сформированы (теоретические знания разрознены, умения и навыки отсутствуют) // Либо ответ на вопрос полностью отсутствует или студент отказывается от ответа.	Верно решено (выполнено) менее 50 % заданий (задач)	Задания выполнены неправильно (не выполнены), оформление работы имеет замечания, студент ответил на поставленные вопросы с ошибками или не ответил на поставленные вопросы.

Промежуточная аттестация

Уровень сформированности компетенции	Уровень освоения дисциплины (оценка)	Форма промежуточной аттестации			
		<u>Зачет</u>	Дифференцированный зачет	<u>Экзамен</u>	<u>Защита курсовой работы</u>
Универсальные критерии оценивания					
Высокий	зачтено // отлично	Продемонстрированы глубокие знания программного		Продемонстрировано всестороннее и глубокое	

Рабочая программа дисциплины *Б1.В.17 «Математический анализ»* по направлению подготовки *44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Начальное образование» и «Математика»*)

		материала, а также сформированность всех дескрипторов компетенции: знаний, умений, навыков. Ответы логически последовательны, содержательны. Стиль изложения научный. Применение умений и навыков уверенное.	освещение избранной темы (проблематики), а также умение работать с источниками, делать теоретические и практические выводы. Ответ логически последователен, содержателен. Стиль изложения научный с использованием терминологии.
Базовый	зачтено // хорошо	Продемонстрированы глубокие знания программного материала, а также успешная сформированность дескрипторов компетенции: знаний, умений, навыков. Ответы логически последовательны, содержательны. Стиль изложения научный. Вместе с тем, студентом допущены ошибки, имеет место пробелы в умениях и навыках.	Продемонстрировано глубокое освещение избранной темы (проблематики), а также умение работать с источниками, делать теоретические и практические выводы. Ответ логически последователен, содержателен. Стиль изложения научный с использованием терминологии. Вместе с тем, студентом допущены ошибки.
Пороговый	зачтено // удовлетворительно	Продемонстрированы не достаточные знания программного материала, имеются затруднения в понимании сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений. Сформированы дескрипторы компетенции: знания, умения, навыки порогового уровня.	Продемонстрировано в основном владение материалом, а также умение работать с источниками, делать выводы. Вместе с тем, недостаточно четко отражены результаты исследования, студентом допущены ошибки.
Компетенции и не сформированы	не зачтено // неудовлетворительно	Ответ фрагментарен, нелогичен. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими вопросами дисциплины. Терминология не используется. Дескрипторы компетенции: знания, умения, навыки не сформированы (теоретические знания разрознены, умения и навыки отсутствуют) // Либо ответ на вопрос полностью отсутствует или студент отказывается от ответа.	Ответ фрагментарен, нелогичен. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса (проблематики исследования) с другими вопросами дисциплины. Терминология не используется. Теоретические знания разрознены, умения и навыки отсутствуют // Либо ответ на вопрос полностью отсутствует или студент отказывается от ответа.

Рабочая программа дисциплины *Б1.В.17 «Математический анализ»* по направлению подготовки *44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»*, профили подготовки *«Начальное образование»* и *«Математика»*)

11. Материально-техническая база

Используемые инструментальные и программные средства. Программное обеспечение: библиотека, электронная библиотека, локальная сеть КамГУ им. Витуса Беринга, учебные специализированные аудитории с оборудованием. В рамках изучения дисциплины применяется доска, мультимедийный проектор для демонстрации презентаций и видеоматериалов.