

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Информатики вычислительной техники и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.10.Математический анализ

на 468 часа(ов), 13 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Вычислительные машины, комплексы, системы и сети (для набора 2017)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Целью дисциплины «Математический анализ» является формирование у обучающихся основ математического образования для изучения большинства последующих дисциплин, научить обучающихся математическому подходу к анализу прикладных задач, а также математическим методам исследования и решения таких задач. Сформировать у студентов основные знания математического анализа, такие как: функция, предел, производная, интеграл, ряд, методы операционного исчисления; сформировать у студентов вычислительные навыки при работе с этими понятиями.

Задачи изучения дисциплины:

Основными задачами курса являются:

- формирование необходимого уровня фундаментальной математической подготовки;
- ознакомление студентов с основными понятиями математического анализа: функция, предел, производная, интеграл, ряд;
- приобретение студентами вычислительных навыков при работе с этими понятиями, ориентация обучающихся на использование математических методов при решении прикладных задач;
- развитие у обучающихся логического и алгоритмического мышления, умения самостоятельно расширять и углублять математические знания.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Для успешного освоения дисциплины «Математический анализ» студент должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Математика» и «Физика» в объеме программы средней школы, а также подготовку по дисциплинам «Алгебра и геометрия», «Дискретная математика» и «Информатика», которые, согласно учебного плана направления 09.03.01, ведутся параллельно дисциплине «Математический анализ». Дисциплина «Математический анализ» обеспечивает расширенное взаимодействие между учебными программами дисциплин базовой и вариативной частей и учебной программой по данной дисциплине. Основными принципами являются непрерывность и системность образования, а также ранняя профессиональная ориентация. Теоретические и практические навыки, полученные при изучении данной дисциплины, будут востребованы при изучении дисциплин «Вычислительная математика», «Численные методы решения дифференциальных уравнений», «Системы цифровой обработки сигналов», «Компьютерное моделирование» и др. Дисциплина Б1.Б10 «Математический анализ» входит в состав Базовой части Блока 1. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 13 зачетных(ые) единиц(ы), 468 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	1 семестр	2 семестр	
Общая трудоемкость			468
Аудиторные занятия, в т.ч.	108	108	216

лекционные (ЛК)	54	54	108
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	54	54	108
лабораторные (ЛР)	0	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	108	180
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	Экзамен	72
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)			

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию
ОПК-2	Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач
ПКв-1	Способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
	Пороговый: 1) основные понятия алгебры и геометрии, физики для решения задач математического анализа; 2) распознавать математические объекты; 3) понимать связь между различными математическими объектами; 4) работу с вычислительной техникой, как средством решения прикладных задач; 5) ход решения поставленной задачи; 6) основные понятия элементарной математики, алгебры и геометрии, физики; 7) основы теории множеств, комбинаторный анализ

Знать	Стандартный: 1) знать основные методы математического анализа, применяемые для решения типовых задач; 2) иметь представление о методах математического анализа, применяемых для решения исследовательских задач; 3) основные программные математические пакеты и их применение к решению практических задач; 4) дифференциальное и интегральное исчисления функции одной и многих переменных; 5) теорию поля, ее применение к решению задач физики; 6) основы теории рядов, дифференциальных уравнений; 7) операционное исчисление, его применение к решению дифференциальных уравнений и систем
	Эталонный: 1) законы физики, прикладных наук, необходимых для решения задач математического анализа; 2) методы сбора и анализа данных для решения исследовательских задач; 3) иметь представление об основных методах доказательств теорем и утверждений; 4) методики использования программных средств; 5) законы физики, прикладных наук, необходимые для решения задач математического анализа
Уметь	Пороговый: 1) применять важнейшие законы математического анализа к решению практических задач; 2) применять методы операционного исчисления к задачам электротехники; 3) работать с входными и выходными данными при использовании программных средств; 4) реализовывать методы решения задач математического анализа
	Стандартный: 1) применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; 2) графически иллюстрировать решения задач, если это необходимо; 3) доказывать математические утверждения предметной области; 4) моделировать практическую задачу для использования программных средств; 5) решать практические задачи по основным разделам математического анализа; 6) применять методы математического анализа к решению инженерных задач

	Эталонный: 1) самостоятельно работать с учебной, учебно-методической, справочной литературой и программными математическими пакетами; 2) анализировать, ставить конкретную задачу и решать ее методами математического анализа; 3) уметь сравнивать результаты решения задачи при применении различных методик; 4) анализировать результат решенной задачи; 5) построить математическую модель и реализовать ее для конкретной практической задачи
Владеть	Пороговый: 1) навыками самостоятельного решения задач заранее известными способами; 2) выбором нужного способа решения стандартных задач и решать их; 3) алгоритмами решения практических задач математического анализа; 4) основным математическим аппаратом для решения задач математического анализа
	Стандартный: 1) навыками работы с основными научными категориями; 2) культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; 3) методиками использования прикладных программных средств для решения задач математического анализа
	Эталонный: 1) навыками практического применения законов математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования; 2) навыками выполнения творческих проектов; 3) приемами анализа и синтеза различных методик получения результатов

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Введение в анализ	40	10	10		20
	2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	54	18	18		18
	3	Интегральное исчисление функции одной переменной	58	18	18		22
	4	Функции нескольких переменных	28	8	8		12

1	2	Определение производной. Производная суммы, произведения, частного. Таблица производных Производная сложной и обратной функции Дифференциал функции. Дифференцируемость Теоремы о среднем Правило Лопиталя Монотонность Экстремумы функции Выпуклость кривой. Асимптоты Исследование функций с помощью производных
	3	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства. Таблица интегралов Интегрирование по частям и методом подстановки Интегрирование рациональных функций Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических выражений Определенный интеграл. Свойства. Существование интеграла от непрерывной функции Интеграл с переменным верхним пределом Формула Ньютона-Лейбница Основные приемы интегрирования Несобственные интегралы Приложения определенного интеграла
	4	Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Производная по направлению. Градиент Дифференцируемость. Производные сложной функции Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производные и дифференциалы высших порядков Экстремумы функции нескольких переменных. Условные экстремумы

	1	Числовые ряды. Сходимость. Необходимый признак. Критерий Коши. Положительные ряды. Признаки сравнения. Признаки Даламбера, Коши, Раабе. Интегральный признак сходимости Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Теорема Римана. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса Степенные ряды
	2	Понятие двойного интеграла. Его свойства. Вычисление Тройной интеграл. Его свойства. Вычисление Замена переменных в кратных интегралах Криволинейный и поверхностный интегралы первого рода Поверхностный интеграл второго рода
	3	Скалярные и векторные поля. Поверхности уровня. Задача о работе силового поля Формула Грина. Циркуляция векторного поля Поток векторного поля через поверхность Формула Остроградского-Гаусса Дивергенция. Ротор векторного поля Формула Стокса Специальные виды векторных полей Ротор, дивергенция, оператор Лапласа в цилиндрических и сферических координатах
2		

	4	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Понятие о частном и общем решениях дифференциального уравнения. Интегральные кривые Частные виды дифференциальных уравнений первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, в полных дифференциалах Дифференциальные уравнения высших порядков. Частное и общее решения. Случаи понижения порядка. Общая теория линейных дифференциальных уравнений. Однородные и неоднородные уравнения. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение Метод вариаций произвольных постоянных. Отыскание частных решений линейных неоднородных дифференциальных уравнений методом неопределенных коэффициентов Системы дифференциальных уравнений. Связь с уравнениями высших порядков Однородные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные системы Ряды Фурье
	5	Элементы операционного исчисления

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
	1	Функция. Область определения. Неравенства. Метод математической индукции Комплексные числа Предел числовой последовательности и функции. Замечательные пределы Непрерывность функции

1	2	Техника дифференцирования Правило Лопиталя Нахождение экстремумов и промежутков монотонности Полное исследование функции
	3	Техника интегрирования. Простейшие приемы Интегрирование по частям и методом подстановки Интегрирование рациональных функций Интегрирование иррациональных выражений Интегрирование тригонометрических выражений Определенный интеграл. Приемы вычисления Несобственные интегралы Приложения определенного интеграла
	4	Частные производные и полный дифференциал Производная по направлению, градиент, касательная плоскость, нормаль Экстремумы
2	1	Положительные ряды. Признаки сходимости Абсолютная и условная сходимость Степенные ряды
	2	Двойные интегралы Тройной интеграл Приложения двойных и тройных интегралов Криволинейный интеграл первого рода Криволинейный интеграл второго рода

	3	Циркуляция. Формула Грина Поток и дивергенция. Формула Гаусса-Остроградского Ротор. Формула Стокса
	4	Основные виды дифференциальных уравнений первого порядка Уравнения, допускающие понижение порядка Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами Линейные неоднородные уравнения Системы дифференциальных уравнений
	5	Применение операционного исчисления при решении дифференциальных уравнений

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Введение в анализ	Расчетно-графическая работа № 1а; Расчетно-графическая работа № 1
1	2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Расчетно-графическая работа № 2
1	3	Интегральное исчисление функции одной переменной	Расчетно-графическая работа № 3
1	4	Функции нескольких переменных	Расчетно-графическая работа № 5
2	1	Ряды	Расчетно-графическая работа № 4
2	2	Кратные интегралы	Расчетно-графическая работа № 6
2	3	Теория поля	Расчетно-графическая работа № 7

2	4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Расчетно-графическая работа № 8
2	5	Операционное исчисление	Расчетно-графическая работа № 9

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	практическое занятие	Разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи)	10
1	2	практическое занятие	Учебные дискуссии	18
1	3	практическое занятие	Разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи)	18
1	4	практическое занятие	Учебные дискуссии	9
2	1	практическое занятие	Разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи)	6
2	2	практическое занятие	Разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи)	16
2	3	практическое занятие	Учебные дискуссии	14
2	4	практическое занятие	Учебные дискуссии	14
3	5	практическое занятие	Разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи)	4

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

- Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа: учеб. пособие / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. – 14-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2008. – 736 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0499-5).
- Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа: учебник. Т.1: Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды /Л.Д. Кудрявцев. – 3-е изд., перераб. – Москва: Физматлит, 2003. – 400 с.: ил.

3. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа: учебник. Т.2: Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ / Л.Д. Кудрявцев. – 3-е изд., перераб. – Москва: Физматлит, 2003. – 424 с.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Ильин В.А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн., Книга 1 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / В.А. Ильин, В.А. Садовничий, Б.Х. Сендов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2017. – 331 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс). – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/02A9A60A-D72E-4C22-B730-AA93F68574E6.
2. Ильин В.А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн., Книга 2 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / В.А. Ильин, В.А. Садовничий, Б.Х. Сендов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2017. – 328 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс). – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/B5C5A3A7-9201-48B5-9A95-63F691F2C659.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб. пособие для вузов / П.Е. Данко [и др.]. – 7-е изд., испр. – Москва: АСТ: Мир и Образование, 2014. – 816 с.: ил.
2. Ильин В.А. Основы математического анализа: учебник: В 2 ч., Ч. 1 / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – 6-е изд., стер. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 648 с. – (Курс высшей математики и математической физики).
3. Ильин В.А. Основы математического анализа: учебник. В 2 ч., Ч. 2 / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – 5-е изд. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 464 с. – (Курс высшей математики и математической физики).

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Кремер Н.Ш. Математический анализ в 2 ч., Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин; отв. ред. Н.Ш. Кремер. – Москва: Издательство Юрайт, 2017. 244 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс). – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/A02D224A-69C5-4DDD-99C7-8383D5331A28.
2. Кремер Н.Ш. Математический анализ в 2 ч., Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин; отв. ред. Н.Ш. Кремер. – Москва: Издательство Юрайт, 2017. – 389 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс). – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/971619EF-7196-46F3-9C56-028E4108899C.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <https://www.biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система «Юрайт».
2. <http://www.studentlibrary.ru/> Электронно-библиотечная система «Консультант студента».
3. <https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».
4. <http://www.edu.ru> Федеральный портал «Российское образование».
5. <http://window.edu.ru> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.
6. <http://studentam.net/> Электронная библиотека учебников.
7. <http://techlib.org> Библиотека технической литературы.
8. <http://ilib.mccme.ru> Интернет-библиотека по математике.
9. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm> Учебная физико-математическая библиотека.
10. <http://www.math.ru/lib/formats> Math.ru - библиотека.

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения: Mathematica Standart Version Education, PTC Mathcad Express, 7-Zip, FreeMat, Scilab, Google Chrome, Maxima

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1) Компьютерный класс. Учебная аудитория 03-401 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых и дипломных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, научно-исследовательской работы, адрес аудитории: 672039, Забайкальский край, г. Чита, ул. Баргузинская, 49, корп. 1

Специализированная учебная мебель, доска магнитно-маркерная, учебно-наглядные пособия (переносные), мультимедийный проектор (переносной), ноутбук (переносной), 20 компьютеров с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

2) Учебная аудитория 03-404 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, адрес аудитории: 672039, Забайкальский край, г. Чита, ул. Баргузинская, 49, корп. 1

Специализированная учебная мебель, доски магнитно-маркерные, учебно-наглядные пособия (переносные), мультимедийный проектор, экран для проектора, ноутбук (переносной).

3) Учебная аудитория 03-407 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, адрес аудитории: 672039, Забайкальский край, г. Чита, ул. Баргузинская, 49, корп. 1

Специализированная учебная мебель, доски магнитно-маркерные, учебно-наглядные пособия (переносные), мультимедийный проектор (переносной), ноутбук (переносной).

4) Учебная аудитория 03-408 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, адрес аудитории: 672039, Забайкальский край, г. Чита, ул. Баргузинская, 49, корп. 1

Специализированная учебная мебель, доски магнитно-маркерные, учебно-наглядные пособия (переносные), мультимедийный проектор (переносной), ноутбук (переносной).

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям: Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков. В ходе подготовки к практическому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем индивидуальные задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы. Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы: Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций: развивающую; информационно-

обучающую; ориентирующую и стимулирующую; воспитывающую; исследовательскую. Это и позволяет сформировать нужные компетенции в ходе изучения дисциплины. Студенту рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории. Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой.

Разработчик/группа разработчиков: Розова Надежда Ворфоломеевна, доцент кафедры ИВТ и ПМ

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)**