

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан физико-математического факультета



Н.Б. Фёдорова
«30» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Уровень основной профессиональной
образовательной программы: бакалавриат

Направление подготовки: 01.03.01 Математика

Направленность (профиль) подготовки: Математическое моделирование в
цифровой экономике

Форма обучения: очная

Срок освоения ОПОП: нормативный 4 года

Факультет: физико-математический

Кафедра математики и методики преподавания математических дисциплин

Рязань 2019

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся компетенций, установленных ФГОС ВПО, связанных с фундаментальной подготовкой в области математического анализа;
- формирование математической культуры обучающихся,
- овладение обучающимися современным аппаратом математического анализа для дальнейшего использования в других областях математического знания, дисциплинах естественнонаучного содержания и будущей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

2.1. Дисциплина **Б1.О.04.01 «Математический анализ»** относится к обязательной части Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- Математика (алгебра, геометрия, алгебра и начала анализа) в объёме школьной программы

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- Дифференциальные уравнения;
- Теория функций комплексной переменной;
- Теория функций действительной переменной;
- Теория вероятностей и математическая статистика;
- Физика,
- Динамические модели в экономике,
- Математические методы в цифровой экономике,
- Компьютерные технологии в математике,
- Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))
- Производственная практика (научно-исследовательская работа)
- Производственная практика (Преддипломная практика)
- ГИА

2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Код и содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке	УК-4.3. Создает на русском и иностранном(ых) языках устные и письменные тексты в соответствии с коммуникативной задачей в рамках профессионального общения.	Знать базовые понятия, методы, приложения математического анализа	Правильно формулировать и доказывать математические утверждения	Базовыми навыками математических рассуждений, решения базовых теоретических задач, конструирования доказательств
2.	ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает базовой частью фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук	Знать фундаментальные понятия математического анализа, формулировки основных аксиом и теорем, методы решения задач.	Уметь использовать имеющиеся знания для решения задач, грамотно формулировать и доказывать фундаментальные теоремы.	Навыками решения стандартных задач, и конструирования доказательств
		ОПК-1.2. Адаптирует имеющиеся знания в процессе поиска решения задачи профессиональной деятельности.	Знать фундаментальные понятия математического анализа, формулировки основных аксиом и теорем, методы решения задач.	Уметь использовать имеющиеся знания в процессе поиска решения задачи профессиональной деятельности.	Владеть навыками решения стандартных задач математического анализа
		ОПК-1.3. Выбирает метод решения задачи профессиональной деятельности на основе имеющихся теоретических знаний и опыта решения математических задач	Знать фундаментальные понятия математического анализа, формулировки основных аксиом и теорем, методы решения задач.	Уметь использовать имеющиеся знания в процессе поиска метода решения задачи профессиональной деятельности.	Владеть навыками решения стандартных задач математического анализа

3.	ОПК-2. Способен разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современных естествознании, технике, экономике и управлении	ОПК-2.1. Строит различные математические модели на основе имеющихся теоретических знаний и опыта решения математических задач	Знать основные понятия математического анализа формулировки основных аксиом и теорем методы решения задач.	Уметь строить различные математические модели на основе имеющихся теоретических знаний.	Владеть навыками решения стандартных задач математического анализа
		ОПК-2.2. Осуществляет анализ и исследование математических моделей	Знать основные понятия математического анализа формулировки основных аксиом и теорем методы решения задач.	Уметь осуществлять анализ и исследование математических моделей средствами математического анализа	Владеть навыками исследования различных математических моделей, использующих теорию математического анализа
4.	ОПК-3. Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики	ОПК-3.1. Имеет обширный объем знаний в предметной области, необходимый для осуществления педагогической деятельности.	Знать основные понятия математического анализа формулировки основных аксиом и теорем методы решения задач.	Уметь доказывать теоремы математического анализа, строить и объяснять алгоритмы решения задач	Владеть навыками решения стандартных задач математического анализа и объяснения своих действий.
		ОПК-3.2. Применяет научные знания в сфере математики и информатики при осуществлении педагогической деятельности	Знать основные понятия математического анализа формулировки основных аксиом и теорем методы решения задач.	Уметь использовать научные знания в сфере математического анализа для осуществления педагогической деятельности.	Владеть навыками решения стандартных задач математического анализа и объяснения своих действий..
5.	ОПК-4. Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-4.1. Осуществляет сбор научной информации, готовит обзоры, аннотации, составляет рефераты, отчеты, библиографии	Принципы поиска и анализа математической информации	Находить необходимую информацию в научных журналах, сети Интернет, монографиях	Навыками аннотирования и реферирования научных работ в области математического анализа
6.	ПК-1. Способен к проведению научно-исследовательских разработок на основе применения фундаментальных зна-	ПК-1.1. Самостоятельно адаптирует фундаментальные знания в области математики к новым задачам,	фундаментальные сведения в области математического анализа основные методы доказа-	Уметь адаптировать фундаментальные знания в области математического анали-	Владеть навыками самостоятельного проведения научно-исследовательских работ

	ний в области математического моделирования цифровой экономики	возникающим в процессе проведения научно-исследовательских работ в области математического моделирования цифровой экономики	тельств способы получения математического результата	за к задачам математического моделирования цифровой экономики	с использованием аппарата математического анализа
--	--	---	---	---	---

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
		часов	часов	часов	часов
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	374	102	102	86	84
В том числе:					
Лекции (Л)	172	52	52	34	34
Практические занятия (ПЗ), семинары (С)	202	50	50	52	50
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-
Иные виды занятий					
2. Самостоятельная работа студента (всего)	454	114	114	130	96
3. Курсовая работа (при наличии)	КП	-	-	-	-
	КР	-	-	-	+
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	3	3	3	3
	экзамен (Э)	108	36	36	36
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	936	252	252	216
	зач. ед.	26	7	7	6

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	1	Введение в математический анализ	<p>Предмет математического анализа, сведения о множествах и логической символике, отображения и функции.</p> <p>Действительные числа: алгебраические свойства множества \mathbf{R} действительных чисел; аксиома полноты множества \mathbf{R}.</p> <p>Действия над действительными числами, принцип Архимеда.</p> <p>Ограниченные и неограниченные числовые множества.</p> <p>Грани числового множества, принцип вложенных отрезков.</p> <p>Функции и их классификации.</p> <p>Предел числовой последовательности. Основные свойства и признаки существования предела; предельные точки множества и теорема Больцано-Вейерштрасса о выделении сходящейся подпоследовательности; предел монотонной последовательности. 2-й замечательный предел. Критерий Коши существования предела.</p> <p>Предел функции в точке, свойства пределов; бесконечно малые и бесконечно большие функции и последовательности. 1-й замечательный предел.</p> <p>Непрерывность функции. Непрерывность функции в точке.</p>

			Свойства непрерывных функций; непрерывность композиции функций; точка разрыва; ограниченность функции, непрерывной на отрезке; существование наибольшего и наименьшего значений; прохождение через все промежуточные значения; равномерная непрерывность функции, непрерывной на отрезке; предел монотонной функции, существование и непрерывность обратной функции, непрерывность элементарных функций.
1	2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Производная и дифференциал: дифференцируемость функции в точке; производная в точке, дифференциал и их геометрический смысл; механический смысл производной; правила дифференцирования; производные и дифференциалы высших порядков; формула Лейбница Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения: теоремы Ролля, Лагранжа и Коши о конечных приращениях; локальная формула Тейлора; асимптотические разложения элементарных функций; формула Тейлора с остаточным членом; применение дифференциального исчисления к исследованию функций, признаки постоянства, монотонность, экстремумы, выпуклость, точки перегиба, раскрытие неопределенностей; геометрические приложения. Исследование функций с помощью производных.
2	3	Интегральное исчисление функций одной переменной	Неопределённый интеграл. Первообразная функция, неопределённый интеграл и его основные свойства; таблица формул интегрирования; замена переменной, интегрирование по частям; интегрирование рациональных функций; интегрирование некоторых простейших иррациональных и трансцендентных функций. Определённый интеграл Римана. Приложения определённого интеграла. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла; определённый интеграл Римана; критерий интегрируемости; интегрируемость непрерывной функции, монотонной функции и ограниченной функции с конечным числом точек разрыва; свойства определённого интеграла, теорема о среднем значении; дифференцирование по переменному верхнему пределу; существование первообразной от непрерывной функции; формула Ньютона-Лейбница; замена переменной; интегрирование по частям; длина дуги и другие геометрические, механические и физические приложения; функции ограниченной вариации; теорема о представлении функции ограниченной вариации и основные свойства. Несобственные интегралы: интегралы с бесконечными пределами и интегралы от неограниченных функций; признаки сходимости Интеграл Стильеса. Признаки существования интеграла Стильеса и его вычисление.
3	4	Ряды	Числовые ряды: сходимость и сумма числового ряда; критерий Коши; знакопостоянные ряды; сравнение рядов; признаки сходимости Даламбера, Коши, интегральный признак сходимости. Абсолютная и условная сходимость; признак Лейбница. Перестановка членов абсолютно сходящегося ряда; теорема Римана; операции над рядами.

			<p>Функциональные последовательности и ряды, равномерная сходимость; признаки равномерной сходимости. Свойства равномерно сходящихся функциональных последовательностей и функциональных рядов (непрерывность, интегрируемость, дифференцируемость)</p> <p>Степенные ряды. Радиус сходимости, формула Коши-Адамара. Равномерная сходимость. Непрерывность суммы степенного ряда. Интегрирование и дифференцирование степенных рядов. Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в степенные ряды; оценка погрешности при замене функции многочленом; применение рядов к приближенным вычислениям.</p> <p>Ряды Фурье: ортогональные системы функций; тригонометрическая система; ряд Фурье; равномерная сходимость ряда Фурье; признаки сходимости ряда Фурье в точке; принцип локализации; минимальное свойство частных сумм ряда Фурье; неравенство Бесселя; достаточное условие разложимости функции в тригонометрический ряд Фурье; сходимость в среднем; равенство Парсеваля.</p>
4	5	Дифференциальное исчисление функций многих переменных	<p>Функции многих переменных. Евклидово пространство n измерений. Функции многих переменных: пределы, непрерывность; свойства непрерывных функций; дифференциал и частные производные функций многих переменных; производная по направлению; градиент. Достаточное условие дифференцируемости; касательная плоскость и нормаль к поверхности. Дифференцирование сложных функций. Частные производные высших порядков, свойства смешанных производных; дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функций двух независимых переменных. Отображения \mathbf{R}^n в \mathbf{R}^m, их дифференцирование, матрица производной; якобианы; теоремы о неявных функциях; замена переменных.</p> <p>Экстремум функции двух переменных. Локальные экстремумы, условия существования. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных на ограниченном замкнутом множестве.</p>
4	6	Интегральное исчисление функций многих переменных	<p>Двойной интеграл. его геометрическая интерпретация и основные свойства; приведение двойного интеграла к повторному; замена переменных в двойном интеграле; площадь поверхности; механические и физические приложения двойных интегралов. Интегралы высшей кратности; их определение, вычисление и свойства. Несобственные кратные интегралы.</p> <p>Криволинейный интеграл 1-го и 2-го рода. Криволинейные интегралы; формула Грина; независимость криволинейного интеграла от формы пути. Интегралы по поверхности: формула Остроградского; элементарная формула Стокса.</p> <p>Элементы теории поля.</p>

2.2. Лабораторный практикум не предусмотрен.

Курсовые работы по дисциплине

Примерная тематика курсовых работ

1. Контрпримеры в математическом анализе по теме «Дифференцирование».
2. Контрпримеры в математическом анализе по теме «Система действительных чисел».
3. Метод множителей Лагранжа для функции многих переменных.
4. Применение кратных интегралов в геометрии.
5. Физические приложения кратных интегралов.
6. Интегралы по поверхности.
7. Интегралы с параметром.
8. Ряды Фурье.
9. Преобразования Фурье.
10. Модели математического анализа в экономике (двухфакторная модель фирмы).
11. Модели математического анализа в биологии.
12. Модели математического анализа в химии.
13. Модели математического анализа в физике.
14. Интегральное исчисление в системе компьютерной алгебры wxMaxima.
15. Введение в математический анализ в системе компьютерной алгебры wxMaxima.
16. Дифференциальное исчисление в системе компьютерной алгебры wxMaxima.
17. Функции многих переменных в системе компьютерной алгебры wxMaxima.
18. Модели математического анализа в демографии.
19. Модели математического анализа в экологии.
20. Модели математического анализа в экономике (модель потребительского выбора).
21. Модели математического анализа в экономике (однофакторная модель фирмы).
22. Модели математического анализа в экономике (моделирование финансовых потоков).
23. Модели математического анализа в экономике (модели управления запасами).
24. Модели математического анализа в экономике (моделирование эффективности инвестиционного проекта).
25. Модели математического анализа в экономике (модели рыночного равновесия).
26. Способы построения элементарных функций
27. Применение кратных и криволинейных интегралов в теории поля.
28. Некоторые признаки исследования числовых рядов.
29. Модели математического анализа в экономике (модель спроса).
30. Модели математического анализа в экономике (модель предложения).
31. Интеграл Стильтьеса

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 454 часов.
из них 1 семестр – 114 часов, 2 семестр – 114 часов, 3 семестр – 130 часов, 4 семестр – 96 часов.

Видами СРС являются:

- выполнение заданий при подготовке к практическим занятиям;
- изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, обзор интернет-источников;
- выполнение домашних заданий.

Формами текущего контроля успеваемости являются:

- опрос обучающихся на практических занятиях;
- контрольные работы по практическим заданиям;
- проверки индивидуальных заданий;
- собеседование по теоретическому материалу.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

(см. Фонд оценочных средств)

- 4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине (модулю) (при необходимости).

Рейтинговая система не используется

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1.	Асланов, Р.М. Математический анализ: краткий курс [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Р.М. Асланов, О.В. Ли, Т.Р. Мурадов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Московский педагогический государственный университет, Международная академия наук педагогического образования. - М. : Прометей, 2014. - 284 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426687 (дата обращения: 18.07.2019).
2.	Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие / Г. Н. Берман; [отв. ред. А. Виноградов]. - СПб. : Профессия, 2004. - 432 с. (есть и пред.изд.)

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
-------	--

1.	Ильин, В.А. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 7-е изд., стер. - М. : Физматлит, 2009. - Ч. I. - 647 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76686 (дата обращения: 18.07.2019).
2.	Ильин, В.А. Основы математического анализа. В 2-х частях [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 5-е изд. - М. : Физматлит, 2009. - Ч. II. - 464 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83225 (дата обращения: 18.07.2019).
3.	Кудрявцев, Л.Д. Курс математического анализа: в 3 т.: [учебник для физ.-мат. и инж.-физ. спец. вузов]. Т. 1 / Л. Д. Кудрявцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1988. - 712 с.
4.	Кудрявцев, Л.Д. Курс математического анализа: в 3 т.: [учебник для физ.-мат. и инж.-физ. спец. вузов]. Т. 2 / Л. Д. Кудрявцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1988. - 576 с.
5.	Кудрявцев, Л.Д. Курс математического анализа: в 3 т.: [учебник для физ.-мат. и инж.-физ. спец. вузов]. Т. 3 / Л. Д. Кудрявцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1989. - 351 с.
6.	Никольский, С.М. Курс математического анализа : учебник / С.М. Никольский. - 6-е изд., стереотип. - М. : Физматлит, 2001. - 592 с. - ISBN 978-5-9221-0160-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69500 (дата обращения: 18.07.2019).
7.	Сборник задач по математическому анализу : учебное пособие : в 3-х т. / Л.Д. Кудрявцев, Д.Н. Дубакин, В.И. Чехлов, М.И. Шабунин. - 2-е изд. перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2003. - Т. 3. Функции нескольких переменных. - 469 с. - ISBN 5-9221-0308-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83191 (дата обращения: 18.07.2019).
8.	Сборник задач по математическому анализу. Ряды : в 3-х т. / Л.Д. Кудрявцев, А.Д. Кутасов, В.И. Чехлов, М.И. Шабунин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2009. - Т. 2. Интегралы. - 503 с. - ISBN 978-5-9221-0307-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82820 (дата обращения: 18.07.2019).
9.	Сборник задач по математическому анализу: Непрерывность. Дифференцируемость : учебное пособие : в 3-х т. / Л.Д. Кудрявцев, А.Д. Кутасов, В.И. Чехлов, М.И. Шабунин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2010. - Т. 1. Предел. - 496 с. - ISBN 978-5-9221-0306-0, 978-5-9221-0305-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83187 (дата обращения: 18.07.2019).
10.	Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Электронный ресурс]: учебное пособие : в 3-х т. / Г.М. Фихтенгольц ; под ред. А.А. Флоринского. - 8-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2001. - Т. 1. - 680 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83037 (дата обращения: 18.07.2019).
11.	Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.М. Фихтенгольц ; под ред. А.А. Флоринского. - 8-е изд. - М. : Физматлит, 2001. - Т. 2. - 861 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83038 (дата обращения: 18.07.2019).
12.	Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.М. Фихтенгольц ; под ред. А.А. Флоринского. - Изд. 6-е. (1-е изд. - 1949 г.). - М. : Физматлит, 2002. - Т. 3. - 727 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83196 (дата обращения: 18.07.2019).

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Доступ зарегистрированным пользователям по паролю. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 29.06.2019).
2. Polpred.com Обзор СМИ [Электронный ресурс] : сайт. – Доступ после регистрации из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://polpred.com> (дата обращения: 29.06.2019).
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2019).
4. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2019).
5. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.03.2016).
6. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2019).
7. Российское образование [Электронный ресурс] : федеральный портал. – 29.06.2019).
8. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 29.06.2019).
9. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] // Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2019).
10. Электронный каталог НБ РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Рязань, [1990 -]. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru/marc>, свободный (дата обращения: 29.06.2019).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

- 1) Allmath.ru [Электронный ресурс] : математический портал. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2019).
- 2) EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>, свободный (дата обращения: 29.06.2019).
- 3) EXponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический

- сайт. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2019).
- 4) Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2019).
 - 5) Московский Центр Непрерывного Математического Образования (МЦНМО) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mccme.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2019).
 - 6) Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : [образовательный портал]. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2019).

5.5. Периодические издания

- 1) Успехи математических наук (Российская академия наук, Математический институт им. В.А. Стеклова Российской академии наук). Основан в 1936 г., http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=rm&option_lang=rus (свободный)
- 2) Алгебра и анализ (ПОМИ РАН), основан в 1989 г. Выходит 6 номеров в год. <http://www.pdmi.ras.ru/AA/> (свободный)
- 3) Математический сборник (МИАН) основан в 1866 г.. Выходит 12 раз в год. http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=sm&option_lang=rus (свободный)
- 4) Известия РАН. Серия математическая (Российская академия наук, Математический институт им. В.А. Стеклова Российской академии наук) http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=im&option_lang=rus (свободный)
- 5) Сибирский математический журнал (ИМ СО РАН). Выходит 6 раз в год <http://a-server.math.nsc.ru/publishing/smz/index.php> (свободный)
- 6) Итоги науки и техники. Серия «Современная математика и ее приложения. Тематические обзоры» (ВИНИТИ РАН) http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=into&option_lang=rus (свободный)
- 7) Известия Института математики и информатики Удмуртского государственного университета. Изд-во: Удмуртский государственный университет.– <https://journals.udsu.ru/mathematics> (свободный)
- 8) Вестник РАЕН. 2019, Т. 19. –№ 2. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=7653.
- 9) Вестник Самарского университета. Естественнонаучная серия. Изд-во: Самарский государственный университет. Режим доступа: <https://journals.ssau.ru/est> (свободный)
- 10) Чебышевский сборник. Изд-во: Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого.– Режим доступа: <https://www.chebsbornik.ru/jour> . (свободный)

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: специализированные лекционные аудитории, оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран.

6.3. Требования к специализированному оборудованию: отсутствует.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: предел, непрерывность, производная, неопределённый интеграл, определённый интеграл.
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

8. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА:

Название ПО	№ лицензии
Операционная система Windows Pro	договор №Tr000043844 от 22.09.15г.
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2019-0142 от 30/03/2019г.
Офисное приложение LibreOffice	свободно распространяемое ПО

Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузер изображений FastStoneImageViewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридер FoxitReader	свободно распространяемое ПО
PDF принтер doPdf	свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC media player	свободно распространяемое ПО
Запись дисков ImageBurn	свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемое ПО

Набор ПО для кафедральных ноутбуков	
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2018-0142 от 30/03/2018г
Офисное приложение LibreOffice	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузер изображений FastStoneImageViewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридер FoxitReader	свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC media player	свободно распространяемое ПО
Запись дисков ImageBurn	свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемое ПО

9. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ