


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. Федорова
«31» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Уровень основной профессиональной образовательной программы:
бакалавриат

Направление подготовки: **02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем**

Направленность (профиль) подготовки: **Администрирование информационных систем**

Форма обучения: очная

Срок освоения ОПОП: нормативный **срок освоения 4 года**

Факультет: **физико-математический**

Кафедра: **математики и МПМД**

Рязань, 2020

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Математический анализ» является формирование у обучающихся общекультурных и общепрофессиональных компетенций в процессе изучения введения в анализ, дифференциального исчисления, интегрального исчисления и теории рядов для последующего применения в учебной и практической деятельности.

Задачи дисциплины:

воспитание математической культуры, как составной части общекультурных ценностей человека;

развитие у студентов логического и алгоритмического мышления, умения строго излагать свои мысли;

формирование навыков решения профессионально-ориентированных задач на основе соответствующих математических методов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина Б1.Б.7 «Математический анализ» относится к базовой части учебного цикла Б1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и владения, формируемые предшествующими дисциплинами:

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

- Вводный курс математики.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения, владение, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Дифференциальные уравнения;

- Теория вероятностей и математическая статистика;

- Физика;

- Методы вычислений.

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 следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	1) основы организации и виды самостоятельной работы, 2) источники информации для изучения математического анализа, 3) источники информации для изучения приложений математического анализа.	1) приобретать знания, используя современные образовательные и информационные технологии, 2) самостоятельного изучать теорию, 3) собирать информацию.	навыками: 1) выполнения индивидуальных заданий, 2) самостоятельного изучения теории, 3) сбора информации.
2.	ОПК-2	способность применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики.	основные: 1) понятия, 2) методы, 3) приложения математического анализа.	1) использовать понятия математического анализа, 2) применять методы математического анализа, 3) реализовывать приложения математического анализа.	навыками: 1) математических рассуждений, 2) решения стандартных задач, 3) решения прикладных задач.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: Математический анализ

Цель дисциплины	<i>Целью освоения дисциплины «Математический анализ» является формирование у обучающихся общекультурных и общепрофессиональных компетенций в процессе изучения введения в анализ, дифференциального исчисления, интегрального исчисления и теории рядов для последующего применения в учебной и практической деятельности.</i>
------------------------	--

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие

Общекультурные компетенции:

КОМПЕТЕНЦИИ	Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
-------------	----------------------	-------------------------	---------------------------	-----------------------------

ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОК-7	Способность к самообразованию.	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) основы организации и виды самостоятельной работы, 2) источники информации для изучения математического анализа, 3) источники информации для изучения приложений математического анализа. <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) приобретать знания, используя современные образовательные и информационные технологии, 2) самостоятельно изучать теорию, 3) собирать информацию. <p>Владеть навыками:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) выполнения индивидуальных заданий, 2) самостоятельного изучения теории, 3) сбора информации. 	Путем подготовки докладов, выступлений, ответов по заданной теме, решения индивидуальных задач.	Выполнение контрольных и самостоятельных работ. Реферирование литературы в дополнении к лекционному курсу. Выполнение практических заданий у доски. Собеседование по теории.	<p>Пороговый</p> <p>Способен к самообразованию под руководством преподавателя.</p> <p>Повышенный</p> <p>Способен к самообразованию по собственной инициативе.</p>
Общепрофессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				

<p>ОПК-2</p>	<p>Способность применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики.</p>	<p>Знать основные:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) понятия, 2) методы, 3) приложения математического анализа. <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) использовать понятия математического анализа, 2) применять методы математического анализа, 3) реализовывать приложения математического анализа. <p>Владеть навыками:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) математических рассуждений, 2) решения стандартных задач, 3) решения прикладных задач. 	<p>Путем проведения лекционных, практических занятий, выполнения домашней работы, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.</p>	<p>Выполнение контрольных и самостоятельных работ. Собеседование по теории. Проведение зачетов и экзаменов.</p>	<p>Пороговый Способен применять некоторые методы математического анализа.</p> <p>Повышенный Способен применять большинство стандартных методов математического анализа.</p>
--------------	---	--	---	---	---

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		№ 2	№ 3
		часов	
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	180	90	90
В том числе:			
Лекции (Л)	90	36	54
Практические занятия (ПЗ), семинары (С)	90	54	36
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
2. Самостоятельная работа студента (всего)	252	126	126
В том числе			
СРС в семестре	180	90	90
Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям и собеседованиям	60	30	30
Изучение и конспектирование литературы, обзор Интернет-источников	60	30	30
Выполнение индивидуальных домашних заданий, подготовка докладов	60	30	30
СРС в период сессии	36	36	36
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	З	З
	экзамен (Э)	Э	Э
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	432	216
	зач. ед.	12	6

Дисциплина частично реализуется с применением дистанционных образовательных технологий с использованием платформы Microsoft Teams, ЭИОС Moodle, корпоративной электронной почты.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
2	1	Введение в математический анализ	<p>Предмет математического анализа.</p> <p>Множество R, пространство R^n и их свойства. Расширенное множество действительных чисел.</p> <p>Понятие расстояния. Модуль действительного числа, его свойства. Измерение расстояния между элементами в R. Примеры метрик в R^n.</p> <p>Примеры множеств в R (отрезок, интервал, полуинтер-</p>

		<p>вал, промежуток, окрестности конечного и бесконечного элементов, предельная и изолированная точки, замкнутое множество, ограниченное множество) и в R^n (внутренняя точка, предельная точка, открытое множество, связное множество, область, замкнутое множество, окрестности, ограниченное множество). Понятие предельного перехода.</p> <p>Понятие функции. Область определения функции. Классификация функций (скалярные, векторные функции; функции одной или нескольких переменных; функции, заданные параметрически; неявные функции). График функции. Функции, заданные графически. Линии уровня скалярной функции многих переменных. Скалярная обратная функция, условие ее существования; взаимное расположение графиков функции и обратной функции. Примеры функциональных зависимостей.</p> <p>Последовательность (как функция натурального аргумента). Предельная точка множества натуральных чисел. Определение предела последовательности, его графические иллюстрации. Связь с приближенными вычислениями. Пределы последовательностей (q^n), $(\sqrt[n]{c})$. Определение предела через бесконечно малую. Сумма всех членов убывающей геометрической прогрессии. Примеры использования предела последовательности.</p> <p>Подпоследовательность. Критерий сходимости последовательности в терминах подпоследовательности. Принцип доказательства отсутствия предела последовательности.</p> <p>Определения предела функции по Коши и по Гейне. Связь определений (без доказательства). Связь с приближенными вычислениями. Принцип доказательства отсутствия предела функции в точке с помощью определения Гейне. Отсутствие предела периодической функции «на бесконечности». Определение предела через бесконечно малую (как следствие из определения предела по Коши). Примеры использования определения предела. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва функции и их классификация. Схема исследования функции на непрерывность.</p> <p>Свойства предела. Основная теорема о свойстве предела (для числовой последовательности и для функции) и следствия из нее (случаи положительного или отрицательного предела, ненулевого предела; ограниченность сходящейся последовательности, локальная ограниченность функции, имеющей конечный предел в точке). Единственность предела. Теорема о предельном переходе в неравенстве и ее следствие (предел промежуточной последовательности, промежуточной функции). Пределы последовательностей $(n^n/n!)$, (a^n/n^k), $(\log_a n/n^k)$, $(\sqrt[n]{n^a})$.</p> <p>Свойства бесконечно малых. Необходимые условия</p>
--	--	---

		<p>существования конечного предела (для последовательности, для функции в точке). Связь бесконечно малой и бесконечно большой. Свойства бесконечно больших (без доказательства). Шкалы бесконечно малых и бесконечно больших. Применение свойств бесконечно малых и бесконечно больших для приближенных вычислений.</p> <p>Арифметические операции над сходящимися последовательностями. Арифметические операции над функциями, имеющими конечный предел в точке (как следствие из определения предела по Гейне); над функциями, непрерывными в точке (как следствие из определения непрерывности). Понятие неопределенности. Виды неопределенностей, способы их раскрытия. Предел отношения степенных выражений «на бесконечности» и «в нуле». Предел степенно-показательного выражения.</p> <p>Первый замечательный предел, его обобщение и примеры применения для раскрытия неопределенностей.</p> <p>Предел монотонной последовательности. Пределы последовательностей $(a^n/n!)$, $((1+1/n)^n)$. Сравнение бесконечно больших (n^n), $(n!)$, (a^n), (n^α), $(\log_a n)$. Сравнение степеней роста элементарных функций, бесконечно больших «на бесконечности». Предел монотонной функции. Лемма о вложенных стягивающихся сегментах.</p> <p>Второй замечательный предел и его обобщения. Замечательные пределы, следующие из второго замечательного предела, и их обобщения. Примеры применения замечательных пределов для раскрытия неопределенностей.</p> <p>Основные теоремы о непрерывных функциях. Теорема Больцано-Коши (схема доказательства) и ее следствия (единственность корня, метод интервалов). Применение к задаче приближенного вычисления корня скалярной функции одной переменной. Теорема Вейерштрасса. Применение к задаче о наибольшем и наименьшем значениях функции на множестве.</p> <p>Свойства скалярных функций одной переменной основных типов. Монотонные функции, их свойства. Четные и нечетные функции, их свойства. Периодические функции, их свойства.</p> <p>Задачи, приводящие к понятию числового ряда. Определение суммы числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Ряды, не имеющие суммы. Сумма членной геометрической прогрессии. Остаток числового ряда. Связь с приближенными вычислениями.</p> <p>Основные теоремы о числовых рядах (необходимые условия сходимости в терминах общего члена и остатка, критерий сходимости числового ряда в терминах остатка, умножение ряда на ненулевое число, сумма-разность сходящихся рядов, ассоциативное свойство сходящегося ряда).</p>
--	--	---

			<p>Положительные числовые ряды. Критерий сходимости положительного ряда. Признаки сравнения. Сходимость базового ряда. Радикальный признак Коши. Признак Даламбера. Интегральный признак Коши, оценка остатка ряда.</p> <p>Ряды с произвольными членами. Абсолютная сходимость числового ряда. Условно сходящиеся ряды. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакопеременного ряда типа Лейбница. Свойства абсолютно сходящихся рядов: коммутативное свойство, произведение рядов.</p>
2	2	Дифференциальное исчисление	<p>Задачи, приводящие к понятию производных (для различных функций). Понятия производных. Уравнения касательной и нормали к плоской кривой. Геометрический смысл производной, механический смысл производной. Угловые точки, их геометрический смысл. Линеаризация скалярной функции одной переменной. Производные четных, нечетных, периодических функций. Производная обратной функции.</p> <p>Правила вычисления производных. Таблица производных элементарных функций.</p> <p>Приращение скалярной функции одной переменной. Полное приращение скалярной функции многих переменных. Дифференцируемость функций, связь с приближенными вычислениями и со свойством непрерывности функции в точке. Касательная плоскость к поверхности. Линеаризация скалярной функции многих переменных. Эквивалентные бесконечно малые для основных элементарных функций. Геометрический смысл дифференциала.</p> <p>Асимптоты скалярной функции одной переменной. Линеаризация функции «на бесконечности». Связь с приближенными вычислениями. Асимптоты графика функции.</p> <p>Сложная функция одной или нескольких переменных. Непрерывность сложной функции. Производные скалярных сложных функций. Логарифмическое дифференцирование.</p> <p>Производная скалярной функции многих переменных по заданному направлению. Градиент скалярной функции многих переменных. Механический смысл градиента.</p> <p>Точки экстремума скалярной функции. Теорема Ферма. Необходимые условия экстремума. Теорема Ролля. Отыскание точек, подозрительных на экстремум. Применение производных для отыскания наибольшего и наименьшего значений функции на множестве.</p> <p>Теоремы Коши и Лагранжа (как следствие из теоремы Коши). Условия постоянства функции. Функции с равными производными. Правило Лопиталья (схема доказательства). Применение правила Лопиталья для раскрытия неопределенностей.</p>

			<p>Монотонность скалярной функции одной переменной. Достаточное условие строгой монотонности. Схема исследования функции на монотонность. Оценка количества корней функции. Схема доказательства неравенств. Неравенства, связанные с элементарными функциями.</p> <p>Понятие о производных и дифференциалах второго порядка. Смешанные производные. Теорема о равенстве смешанных производных.</p> <p>Выпуклое множество. Выпуклость, вогнутость скалярных функций одной и нескольких переменных. Неравенство Йенсена. Геометрический смысл выпуклости. Перегибы. Выпуклость, вогнутость дифференцируемой функции одной переменной. Достаточное условие строгой выпуклости дважды дифференцируемой функции одной переменной. Связь с неравенством Йенсена (пояснение на уровне геометрических примеров). Матрица Гессе. Определенно положительные и определено отрицательные матрицы. Критерий Сильвестра (без доказательства). Достаточное условие строгой выпуклости дважды непрерывно дифференцируемой функции многих переменных. Применение свойств строгой выпуклости и вогнутости в задаче отыскания наибольшего и наименьшего значений функции. Выпуклость графика функции. Схема исследования функции одной переменной на выпуклость.</p> <p>Достаточные условия экстремума функции одной переменной. Связь характера выпуклости и наличия экстремума. Достаточные условия экстремума функции многих переменных. Схема определения точек экстремума функций одной и двух переменных.</p> <p>Схема исследования скалярной функции одной переменной с помощью производных.</p> <p>Неявные функции. Теоремы о существовании скалярной неявной функции одной и нескольких переменных (без доказательства). Дифференцирование скалярных неявных функций. Линеаризация неявной функции. Касательная плоскость к поверхности. Поверхности уровня. Взаимное расположение линий уровня и векторного поля градиента. Применение градиента для отыскания наибольшего и наименьшего значений скалярной функции многих переменных (схемы методов наискорейшего спуска и наискорейшего подъема).</p>
3	3	<p>Интегральное исчисление</p>	<p>Задачи приводящие к понятию первообразной. Понятие первообразной. Связь первообразных. Множество всех первообразных данной функции. Неопределённый интеграл. Задача о переменной площади. Геометрический смысл первообразной. Свойства неопределенного интеграла. Связь задач дифференцирования и интегрирования. Проверка результата интегрирования. Задача интегрирования в конечном виде. Элементарные приемы интегрирова-</p>

			<p>ния.</p> <p>Вычисление неопределенных интегралов. Таблица интегралов. Способы интегрирования. Замена переменной в неопределённом интеграле. Замена переменных в форме подстановки. Вычисление стандартных интегралов. Интегрирование по частям. Классы выражений, интегрируемых по частям. Вычисление стандартных интегралов. Схема интегрирования дробно-рациональных выражений. Интегралы от простых дробей. Рекуррентная формула. Интегралы, сводящиеся к интегралам от рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений, основные подстановки. Интегрирование иррациональных выражений, основные подстановки.</p> <p>Задачи, приводящие к понятию криволинейного интеграла первого рода (по дуге). Определение криволинейного интеграла первого рода. Дифференциал дуги кривой. Вычисление криволинейного интеграла первого рода путем его сведения к определенному интегралу при различных формах задания пути интегрирования.</p> <p>Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение интегрируемости по Риману. Необходимое условие существования определенного интеграла. Классы интегрируемых функций. Равномерная непрерывность функции. Теорема Кантора (без доказательства). Интегрируемость непрерывной функции, кусочно-непрерывной функции, монотонной функции. Схема приближенного вычисления интеграла.</p> <p>Свойства определенного интеграла, выраженные равенствами и неравенствами. Теорема о среднем.</p> <p>Интеграл с переменным верхним пределом, его непрерывность и дифференцируемость. Достаточное условие существования первообразной для непрерывной функции.</p> <p>Способы вычисления определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной. Интегрирование по частям. Интегралы от четных, нечетных, периодических функций.</p> <p>Несобственный интеграл. Абсолютная сходимость несобственного интеграла.</p> <p>Задачи, приводящие к понятию криволинейного интеграла второго рода (по координатам). Определение криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла второго рода путем его сведения к определенному интегралу при различных формах задания пути интегрирования. Связь криволинейных интегралов первого и второго родов.</p> <p>Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение двойного интеграла. Понятие повторного интеграла. Приведение двойного интеграла по прямоугольной области к повторному. Приведение двойного интегра-</p>
--	--	--	--

			<p>ла по произвольной области к повторному.</p> <p>Криволинейный интеграл по замкнутому контуру на плоскости. Формула Грина (схема доказательства). Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования на плоскости, механическая интерпретация этих условий. Схема вычисления функции двух переменных по ее полному дифференциалу. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойных интегралов в полярных координатах.</p> <p>Понятие о несобственном двойном интеграле. Вычисление несобственного двойного интеграла. Вычисление интеграла Пуассона с помощью двойного интеграла.</p> <p>Приложения интегрального исчисления. Вычисление длины гладкой кривой при различных формах ее задания (в явном виде в декартовых координатах, в полярных координатах, параметрически). Длина окружности. Выражение площадей (плоской фигуры, поверхности, поверхности вращения) с помощью криволинейного и двойного интеграла. Площадь кругового слоя, круга, фигуры, ограниченной эллипсом, площадь сферы. Площадь в полярных координатах. Вычисление объемов. Объем шарового слоя, шара, конуса, эллипсоида, параболоида.</p>
3	4	Ряды	<p>Функциональные последовательности и ряды. Предел функциональной последовательности. Сумма функционального ряда. Область сходимости. Применение для приближенных вычислений. Равномерная сходимость функционального ряда. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов: непрерывность суммы, почленное интегрирование, почленное дифференцирование.</p> <p>Понятие о формуле Тейлора. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и область сходимости степенного ряда. Вычисление радиуса сходимости. Равномерная сходимость степенного ряда. Непрерывность суммы степенного ряда. Дифференцирование и интегрирование степенного ряда. Разложение функции в степенной ряд, единственность разложения. Арифметические действия над степенными рядами. Ряд Тейлора. Условия разложимости функции в ряд Тейлора. Разложения основных элементарных функций в степенные ряды. Приближенные вычисления с помощью степенных рядов.</p> <p>Понятие о гармоническом анализе. Тригонометрический ряд Фурье. Ортогональность тригонометрических систем. Условия разложимости функции в ряд Фурье. Сходимость ряда Фурье. Интеграл Фурье.</p>

2.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
2 семестр								
2	1	Введение в математический анализ	18	-	26	44	88	4,7 неделя собеседование, ДЗ
2	2	Дифференциальное исчисление	18	-	24	42	84	10,14 неделя собеседование, коллоквиум, ДЗ
2		Разделы дисциплины № 1,2.	-	-	4	4	8	11, 18 неделя Контрольная работа
2		Разделы дисциплины № 1,2				36	36	Экзамен
Итого за семестр			36		54	126	216	
3 семестр								
3	3	Интегральное исчисление	40		22	50	112	4,7 неделя собеседование, ДЗ
3	4	Ряды	14		10	36	60	10,14 неделя собеседование, коллоквиум, ДЗ
3		Разделы дисциплины № 3,4.	-	-	4	4	8	11, 18 неделя Контрольная работа
3		Разделы дисциплины № 3,4				36	36	Экзамен
Итого за семестр			36		54	126	216	
ИТОГО			90		90	252	432	

2.3. Лабораторный практикум не предусмотрен

2.4. Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
2	1	Введение в математический анализ	1. Множества: ПЗ ИЗ ДЗ 2. Функции: ПЗ ИЗ ДЗ 3. Решение уравнений и неравенств: ПЗ ИЗ ДЗ 4. Предел функции: ПЗ ИЗ ДЗ 5. Непрерывность функции: ПЗ ИЗ ДЗ 6. Предел последовательности: ПЗ ИЗ ДЗ 7. Положительные ряды: ПЗ ИЗ ДЗ 8. Знакопеременные ряды: ПЗ ИЗ ДЗ	44 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 1 1 2 1 1 2
2	2	Дифференциальное исчисление	1. Обыкновенные производные: ПЗ ИЗ ДЗ 2. Частные производные: ПЗ ИЗ	42 2 2 2 2 2

			ДЗ 3. Экстремумы функции: ПЗ ИЗ ДЗ 4. Максимумы и минимумы: ПЗ ИЗ ДЗ 5. Производная по направлению: ПЗ ИЗ ДЗ 6. Линеаризация функции: ПЗ ИЗ ДЗ 7. Исследование функции: ПЗ ИЗ ДЗ 8. Неявные функции: ПЗ ИЗ ДЗ	2 2 2 2 2 2 2 1 1 2 1 1 2 2 2 2 1 1 2
2		Разделы дисциплины № 1, 2.	Подготовка к контрольной работе: повторение по темам теории, повторение по темам практики.	2 2
2		Разделы дисциплины № 1, 2.	Подготовка к экзамену: 1) множества, 2) понятие функции, 3) понятие предела функции, 4) предел последовательности, 5) монотонные функции, 6) выпуклые функции, 7) сложная функция, 8) обратная функция, 9) свойства предела, 10) понятие производной, 11) экстремумы, 12) частные производные, 13) производная по направлению, 14) числовые ряды, 15) положительные ряды, 16) знакопеременные ряды, 17) исследование функции, 18) неявные функции.	36 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
3	3	Интегральное исчисление	1. Неопределенный интеграл:	50

			ИЗ	2
			ДЗ	2
			5. Ряд Фурье:	
			ПЗ	2
			ИЗ	2
			ДЗ	2
			6. Преобразование Фурье:	
			ПЗ	2
			ИЗ	2
			ДЗ	2
3		Разделы дисциплины № 3, 4.	Подготовка к контрольной работе: повторение по темам теории, повторение по темам практики.	2 2
3		Разделы дисциплины № 3, 4.	Подготовка к экзамену: 1) свойства неопределенных интегралов, 2) методы интегрирования, 3) определение интеграла Римана, 4) свойства определенного интеграла, 5) вычисление интеграла, 6) двойные интегралы, 7) повторный интеграл, 8) криволинейный интеграл 1 рода, 9) криволинейный интеграл 2 рода, 10) интеграл по замкнутому контуру, 11) несобственные интегралы, 12) геометрические приложения, 13) физические приложения, 14) функциональные ряды, 15) степенные ряды, 16) ряд Тейлора, 17) ряд Фурье, 18) преобразование Фурье.	36 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
ИТОГО				252

ПЗ – выполнение заданий при подготовке к практическим занятиям.

ИЛ – изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, обзор Интернет-источников.

ДЗ – Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, изучение теоретического материала к занятиям).

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов является важной компонентой изучения и твердого усвоения учебного материала.

Самостоятельная работа по математике включает в себя следующие виды деятельности:

- 1) проработку лекционного материала,
- 2) подготовку к практическим занятиям,
- 3) выполнение домашних заданий,
- 4) выполнение домашних контрольных работ,
- 5) подготовку к ответам на контрольные вопросы,
- 6) подготовку к аудиторным контрольным работам,
- 7) подготовку к зачетам и экзаменам.

Лекционный материал необходимо прорабатывать после каждой лекции. При этом нужно прочитать лекционные записи, установить связь материала, прочитанного на лекции, с материалом более ранних лекций, разобрать основные понятия и определения. В некоторых случаях (по заданию преподавателя) – выполнить конспект темы в тетради. Рекомендуется так же просмотреть материал по изучаемой теме в учебниках, рекомендованных в списке литературы.

При подготовке к практическому занятию необходимо выучить основные определения и формулировки теорем, разобрать алгоритмы и примеры решения задач, приведенные на лекции и в теоретическом материале.

Домашнее задание рекомендуется выполнять сразу после практического занятия или в ближайшие дни. При его выполнении можно воспользоваться примерами решения задач, которые в большом количестве имеются в лекционном материале, а так же в учебных пособиях.

Полный перечень вопросов предоставляется студентам после изучения темы на лекции и практическом занятии. Чтобы успешно ответить на вопросы требуется: полноценная проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям, использование материалов учебников и учебных пособий, записи, сделанные на лекциях и практических занятиях, консультация преподавателя.

Для подготовки к аудиторным контрольным работам, как правило, бывает достаточно активной работы студента на практических занятиях и систематического выполнения домашних заданий. С целью систематизации навыков решения и повторения материала студент может решить задания соответствующей контрольной работы, приведенной в разделе «Примеры оценочных средств».

Подготовка к экзамену или зачету для студента, систематически прорабатывавшего теоретический материал, готовившего ответы на контрольные вопросы выполнявшего домашние задания, как правило, заключается в повторении.

3.2. График работы студента

Семестр № 2

Форма оценочного средства	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Коллоквиум	Кл	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Контрольная работа	Кнр	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
Собеседование*	Сб	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
Индивидуальные домашние задания**	ИДЗ	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-
Реферат***	Реф	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Семестр № 3

Форма оценочного средства	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Коллоквиум	Кл	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Контрольная работа	Кнр	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
Собеседование*	Сб	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
Индивидуальные домашние задания**	ИДЗ	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-
Реферат***	Реф	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*Собеседование рекомендуется проводить в индивидуальной форме или в микрогруппах по билетам, включающим теоретический материал, изученный в ходе аудиторных или самостоятельных занятий, по каждой теме.

**В рамках индивидуальных заданий рекомендуется подготовка докладов, дополняющих лекционный материал в ходе семинарских занятий.

***Часть материала, изученного самостоятельно, рекомендуется представлять в виде реферата.

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

3.3.1. Контрольные работы.

Тематика контрольных работ:

2 семестр:

- Введение в математический анализ;
- Дифференциальное исчисление;
- Исследование функции (ДКР);

3 семестр:

- Неопределенный интеграл;
- Определенный интеграл;
- Функциональные ряды (ДКР).

Для подготовки к аудиторным контрольным работам, как правило, бывает достаточно активной работы студента на практических занятиях и систематического выполнения домашних заданий. С целью систематизации навыков решения и повторения материала студент может решить задания соответствующей контрольной работы, приведенной в разделе «Примеры оценочных средств».

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (см. *Примеры оценочных средств*)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине не применяется.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] / Г. Н. Берман. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 492 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/73084 (дата обращения: 16.06.2018).	1-4	2, 3	ЭБС	1
2.	Бесов, О. В. Лекции по математическому анализу [Электронный ресурс] / О. В. Бесов. – Москва : Физматлит, 2015. – 480 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72002 (дата обращения: 16.06.2018).	1-4	2, 3	ЭБС	1
3.	Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Электронный ресурс] : учебник : в 3 т. Т. 1 / Г. М. Фихтенгольц. – 10-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 608 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71768 (дата обращения: 16.06.2018).	1-2	2	ЭБС	1
4.	Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Электронный ресурс] : учебник : в 3 т. Т. 2 / Г. М. Фихтенгольц. – 11-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 800 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/91898 (дата обращения: 16.06.2018).	3-4	3	ЭБС	1

5.2. Дополнительная литература

п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6

1.	Архипов, Г. И. Лекции по математическому анализу [Текст] : учебник / Г. И. Архипов, В. А. Садовничий, В. Н. Чубариков. – 2-е изд., перераб. – Москва : Высшая школа, 2000. – 695 с.	1-4	2, 3	7	
2.	Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты [Электронный ресурс] / Л. А. Кузнецов. – 13-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 240 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/4549 (дата обращения: 16.06.2018).	1-4	2, 3	ЭБС	1

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

1. BOOR.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 31.08.2020).

2. East View [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам статей научных журналов из сети РГУ имени С.А. Есенина. – Режим доступа: <http://dlib.eastview.com> (дата обращения: 31.08.2020).

3. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения / Ряз. гос. ун-т. – Рязань, [Б.г.]. – Доступ, после регистрации из сети РГУ имени С.А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2> (дата обращения: 31.08.2020).

4. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 31.08.2020).

5. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://e-lanbook.com> (дата обращения: 31.08.2020).

6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 31.08.2020).

7. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 31.08.2020).

8. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С.А. Есенина. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3> (дата обращения: 31.08.2020).

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: 31.08.2020).

2. EXponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/>, свободный (дата обращения: 31.08.2020).

3. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 31.08.2020).

4. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: <http://eqworld.impnet.ru>, свободный (дата обращения: 31.08.2020).

5. Prezentacya.ru [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://prezentacya.ru/>, свободный (дата обращения: 31.08.2020).

6. Библиотека методических материалов для учителя [Электронный ресурс] : – Режим доступа: <https://infourok.ru/biblioteka>, свободный (дата обращения: 31.08.2020).

7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 31.08.2020).

8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 31.08.2020).

9. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 31.08.2020).

10. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 31.08.2020).

11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 31.08.2020).

12. Физика, химия, математика студентам и школьникам [Электронный ресурс] : образовательный проект А.Н. Варгина. – Режим доступа: <http://www.ph4s.ru>, свободный (дата обращения: 31.08.2020).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучаю-

щихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран.

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. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для организации учебной работы может использоваться набор веб-сервисов MS office365, вебинарная платформа РГУ имени С.А. Есенина, университетская информационно-образовательная среда Moodle, облачные технологии. Координация учебной работы осуществляется через университетскую электронную почту.

9. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

1. Операционная система Windows Pro (договор №65/2019 от 02.10.2019);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14-ЗК-2020 от 06.07.2020г.);
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений Fast Stone Image Viewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDFридер Foxit Reader (свободно распространяемое ПО);
7. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
8. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
9. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО)
10. Набор веб-сервисов MS office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>);
11. Система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

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. Федорова
«31» августа 2020 г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки
**02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем**

Направленность (профиль) подготовки
Администрирование информационных систем

Квалификация
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Рязань, 2020

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математический анализ» является формирование у обучающихся общекультурных и общепрофессиональных компетенций в процессе изучения введения в анализ, дифференциального исчисления, интегрального исчисления и теории рядов для последующего применения в учебной и практической деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Б.7 «Математический анализ» относится к базовой части Блока 1.

Дисциплина изучается на 1 и 2 курсе (2, 3 семестры)

3. Трудоемкость дисциплины: 12 зачетных единиц, 432 академических часа.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	ОК 7	способность к самоорганизации и самообразованию.	1) основы организации и виды самостоятельной работы, 2) источники информации для изучения математического анализа, 3) источники информации для изучения приложений математического анализа.	1) приобретать знания, используя современные образовательные и информационные технологии, 2) самостоятельного изучать теорию, 3) собирать информацию.	навыками: 1) выполнения индивидуальных заданий, 2) самостоятельного изучения теории, 3) сбора информации.

2	ОПК-2	Способность применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики.	<p>основные:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) понятия, 2) методы, 3) приложения математического анализа. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) использовать понятия математического анализа, 2) применять методы математического анализа, 3) реализовывать приложения математического анализа. 	<p>навыками:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) математических рассуждений, 2) решения стандартных задач, 3) решения прикладных задач.
---	-------	--	--	--	--

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения

Экзамен (2, 3 семестры).

Экзамен (2, 3 семестр).

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.