

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Машиностроительный

07.08.2017

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-1139

дисциплины Б.1.05.02 Математический анализ
для направления 08.03.01 Строительство
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и ракетодинамика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 201

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.
(ученая степень, ученое звание)

04.08.2017
(подпись)

В. И. Киселев

Разработчик программы,
старший преподаватель
(ученая степень, ученое звание,
должность)

04.08.2017
(подпись)

Е. А. Напалкова

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета разработчика

д.физ.-мат.н., проф.
(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А. И. Телегин

Зав.выпускающей кафедрой Строительство

к.техн.н.
(ученая степень, ученое звание)

04.08.2017
(подпись)

Д. В. Чебоксаров

Миасс

1. Цели и задачи дисциплины

Преподаваемая дисциплина является средством решения прикладных задач, универсальным языком науки и элементом общей культуры. Преподавание и изучение дисциплины следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки. Фундаментальность математической подготовки означает в первую очередь общность изучаемых понятий и конструкций, разумную точность формулировок, логическую стройность изложения. Целью преподавания и изучения дисциплины является воспитание достаточно высокой математической культуры, формирование навыков современного математического мышления, использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности. Задачи дисциплины заключаются в том, чтобы ознакомить студентов с многообразием применяемых в технических дисциплинах математических методов обработки результатов исследований, обучить использованию этих методов.

Краткое содержание дисциплины

Предел функции. Непрерывность. Производные. Исследование функции. Интегралы. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Ряды. Кратные интегралы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: основные понятия математического анализа
	Уметь: применять методы математического анализа для решения прикладных задач
	Владеть: методами решения задач математического анализа

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Б.1.10 Теоретическая механика, Б.1.05.03 Специальные главы математики

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 з.е., 360 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
Общая трудоёмкость дисциплины	360	144	216
<i>Аудиторные занятия</i>	160	64	96
Лекции (Л)	80	32	48
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	80	32	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	200	80	120
Расчетно-графические работы	72	40	32
Контрольные работы	63	28	35
Самостоятельное изучение некоторых тем	12	6	6
Подготовка к зачёту	6	6	0
Подготовка к экзамену	47	0	47
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Предел функции. Непрерывность	18	8	10	0
2	Производные. Исследование функций	20	10	10	0
3	Интеграл	44	22	22	0
4	Функции нескольких переменных	14	8	6	0
5	Дифференциальные уравнения	34	16	18	0
6	Ряды	20	10	10	0
7	Кратные интегралы	10	6	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятие множества. Операции над множествами. Понятие окрестности точки. Функциональная зависимость. График функции. Сложная, обратная функция	2
2	1	Предел функции. Свойства предела. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Раскрытие неопределенностей	2
3	1	Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых	2
4	1	Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений	2
5	2	Производная функции, ее геометрический, экономический и механический смысл. Правила дифференцирования. Производная суммы, произведения и частного. Производная сложной функции. Производная обратной функции	2
6	2	Таблица производных. Дифференциал функции. Связь дифференциала с	2

		производной. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения.	
7	2	Интервалы монотонности функции. Точки экстремума. Необходимые и достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции. Правило Лопиталья	2
8	2	Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графиков функций	2
9	2	Общая схема исследования функций	2
10	3	Первообразная и неопределенный интеграл. Понятие первообразной. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования	2
11	3	Непосредственное интегрирование. Замена переменной	2
12	3	Метод интегрирования по частям	2
13	3	Метод внесения под знак дифференциала. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе	2
14	3	Интегрирование рациональных дробей (в знаменателе нет кратных комплексных корней)	2
15	3	Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений.	2
16	3	Определенный интеграл и его свойства. Основные свойства определенного интеграла. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла	2
17	3	Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла	2
18	3	Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Приложение определенных интегралов к вычислению площадей плоских фигур	2
19	3	Геометрические приложения определенных интегралов	2
20	3	Несобственные интегралы	2
21	4	Функции нескольких переменных (основные понятия). Частные производные первого и второго порядков	2
22	4	Производная по направлению. Градиент	2
23	4	Экстремумы функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения	2
24	4	Метод наименьших квадратов	2
25	5	Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения. Задача Коши. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными	2
26	5	Решение дифференциальных уравнений: линейных и Бернулли	2
27	5	Решение дифференциальных уравнений: однородных и приводящихся к ним	2
28	5	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка	2
29	5	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка	2
30	5	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Уравнение с правой частью специального вида	2
31	5	Решение систем линейных уравнений методом подстановки	2
32	5	Численные методы решения дифференциальных уравнений	2
33	6	Числовые ряды. Основные понятия. Свойства числовых рядов	2
34	6	Признаки сходимости знакоположительных рядов	2
35	6	Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды	2

36	6	Степенные ряды	2
37	6	Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям	2
38	7	Понятие двойного интеграла. Вычисление в декартовых координатах	2
39	7	Полярные координаты. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах	2
40	7	Приложение двойного интеграла к вычислению площадей и объемов	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Построение графиков функций	2
2	1	Вычисление пределов	2
3	1	Вычисление пределов	2
4	1	Вычисление пределов	2
5	1	Исследование функций на непрерывность.	2
6	2	Вычисление производных	2
7	2	Интервалы монотонности функции. Точки экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	2
8	2	Правило Лопиталья	2
9	2	Выпуклость графика, асимптоты	2
10	2	Полное исследование и построение графика функции.	2
11	3	Простейшие приемы интегрирования	2
12	3	Внесение под знак дифференциала	2
13	3	Внесение под знак дифференциала. Интегрирование функций, с квадратными трехчленами в знаменателе	2
14	3	Интегрирование по частям	2
15	3	Интегрирование рациональных дробей	2
16	3	Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений	2
17	3	Вычисление неопределенных интегралов	2
18	3	Вычисление определенного интеграла.	2
19	3	Вычисление определенного интеграла. Приложение определенных интегралов к вычислению площадей плоских фигур	2
20	3	Несобственные интегралы.	2
21	3	Приближенное вычисление интегралов	2
22	4	Область определения функции двух переменных. Частные производные	2
23	4	Экстремумы функций двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения	2
24	4	Метод наименьших квадратов	2
25	5	Повторение: вычисление пределов, производных и интегралов	2
26	5	Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными	2
27	5	Решение линейных дифференциальных уравнений и уравнений Бернулли	2
28	5	Решение дифференциальных уравнений: однородных и приводящихся к ним.	2
29	5	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка	2
30	5	Решение линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами	2

31	5	Уравнение с правой частью специального вида	2
32	5	Уравнение с правой частью специального вида	2
33	5	Решение систем линейных уравнений методом подстановки	2
34	6	Числовые ряды. Основные понятия. Свойства числовых рядов	2
35	6	Признаки сходимости знакоположительных рядов	2
36	6	Знакопеременные ряды. Знакопеременяющиеся ряды	2
37	6	Степенные ряды	2
38	6	Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям и решению дифференциальных уравнений	2
39	7	Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах	2
40	7	Приложение двойного интеграла к вычислению площадей и объемов	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Выполнение расчетно-графических работ	Курс высшей математики : Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление. Лекции и практикум Текст учебное пособие для вузов по направлениям : "Техн. науки", "Техника и технологии" И. М. Петрушко, Л. А. Кузнецов, Г. Г. Кошелева и др.; под общ. ред. И. М. Петрушко. - 3-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 288 с. ил.	72
Подготовка к контрольным работам и выполнение их	Курс высшей математики : Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление. Лекции и практикум Текст учебное пособие для вузов по направлениям : "Техн. науки", "Техника и технологии" И. М. Петрушко, Л. А. Кузнецов, Г. Г. Кошелева и др.; под общ. ред. И. М. Петрушко. - 3-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 288 с. ил.	63
Самостоятельное изучение некоторых тем	Курс высшей математики : Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление. Лекции и практикум Текст учебное пособие для вузов по направлениям : "Техн. науки", "Техника и технологии" И. М. Петрушко, Л. А. Кузнецов, Г. Г. Кошелева и др.; под общ. ред. И. М. Петрушко. - 3-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 288 с. ил.1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике Текст полный курс Д. Т. Письменный. - 13-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2015. - 608, [1] с. ил.	12
Подготовка к зачёту	1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по	6

	высшей математике Текст полный курс Д. Т. Письменный. - 13-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2015. - 608, [1] с. ил.	
Подготовка к экзамену	1. Курс высшей математики : Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление. Лекции и практикум Текст учебное пособие для вузов по направлениям : "Техн. науки", "Техника и технологии" И. М. Петрушко, Л. А. Кузнецов, Г. Г. Кошелева и др.; под общ. ред. И. М. Петрушко. - 3-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 288 с. ил. 2. Шипачев, В. С. Высшая математика. Базовый курс Текст учеб. пособие для вузов В. С. Шипачев ; под. ред. А. Н. Тихонова. - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2011. - 447 с. ил. 3. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : Решение типичных и трудных задач Текст учебное пособие Г. Н. Берман. - 3-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2007. - 604 с. ил. 4. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике Текст полный курс Д. Т. Письменный. - 13-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2015. - 608, [1] с. ил.	47

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Метод проблемного изложения	Лекции	Метод проблемного изложения — метод, при котором педагог, используя самые различные источники и средства, прежде чем излагать материал, ставит проблему, формулирует познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показывает способ решения поставленной задачи. Студенты как бы становятся свидетелями и соучастниками научного поиска	20
Проблемное обучение	Практические занятия и семинары	Проблемное обучение — 1) технология, направленная в первую очередь на «возбуждение интереса». Обучение заключается в создании проблемных ситуаций, в осознании и разрешении этих ситуаций в ходе совместной деятельности обучающихся и преподавателя при оптимальной самостоятельности студентов и под общим направляющим руководством преподавателя; 2) активное развивающее обучение, основанное на организации поисковой деятельности обучаемых, на выявлении и разрешении ими реальных жизненных или учебных противоречий. Фундаментом проблемного обучения является выдвижение и обоснование проблемы (сложной познавательной	20

		задачи, представляющей теоретический или практический интерес). Возможны три уровня проблемности в учебном процессе: проблемное изложение, частично-поисковый и исследовательский уровни	
--	--	--	--

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Проверка работ; приём зачёта и экзамена	1-20

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Расчётно-графическая работа №1	Проверка РГР	Зачтено: работа выполнена верно; или доработана после проверки Не зачтено: работа не сдана
Расчётно-графическая работа №2	Проверка РГР	Зачтено: работа выполнена верно или доработана после проверки Не зачтено: работа не сдана
Расчётно-графическая работа №3	Проверка РГР	Зачтено: работа выполнена верно или доработана после проверки Не зачтено: работа не сдана
Расчётно-графическая работа №4	Проверка РГР	Зачтено: работа выполнена верно или доработана после проверки Не зачтено: работа не сдана
Расчётно-графическая работа №5	Проверка РГР	Зачтено: работа выполнена верно или доработана после проверки Не зачтено: работа не сдана
Расчётно-графическая работа №6	Проверка РГР	Зачтено: работа выполнена верно или доработана после проверки Не зачтено: работа не сдана
Расчётно-графическая работа №7	Проверка РГР	Зачтено: работа выполнена верно или доработана после проверки

		Не зачтено: работа не сдана
Зачёт	Приём зачёта	Зачтено: все РГР сданы, на зачёте решена задача и дан ответ на 1 теоретический вопрос Не зачтено: если не выполнено требование к зачёту
Экзамен	Приём экзамена	Отлично: даны ответы на 2 теоретических вопроса и решены 2 задачи Хорошо: есть недочёты и вычислительные ошибки Удовлетворительно: 1 вопрос и 1 задача Неудовлетворительно: нет ответа ни на 1 вопрос и не решена ни одна задача

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Расчётно-графическая работа №1	Типовой расчёт ПРЕДЕЛЫ.doc
Расчётно-графическая работа №2	Типовой расчёт Дифференцирование.doc
Расчётно-графическая работа №3	Типовой расчёт ИНТЕГРИРОВАНИЕ.doc
Расчётно-графическая работа №4	Типовой расчёт ФНП.doc
Расчётно-графическая работа №5	Типовой расчёт ДИФФ, УРАВНЕНИЯ.doc
Расчётно-графическая работа №6	Типовой расчёт РЯДЫ.doc
Расчётно-графическая работа №7	Типовой расчёт Кратные интегралы.doc
Зачёт	Вопросы для подготовки к зачёту по мат.docx
Экзамен	Вопросы для подготовки к экзамену за 2 семестр.doc

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. В 2-х т. [Текст] : учебник для вузов . Т. 1 / Н. С. Пискунов. - М. : Интеграл-пресс, 2010
2. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс : учебник для академического бакалавриата / В. С. Шипачев ; под ред. А. Н. Тихонова. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2014
3. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике [Текст] : учебное пособие / В. С. Шипачев. - 10-е изд., стереотип. . - М. : Инфра-м, 2015

б) дополнительная литература:

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : В 2-х ч. Ч. 2 / Д. Т. Письменный. - М. : Айрис-пресс, 2011

2. Могильницкий, В. А. Высшая математика : сборник домашних контрольных заданий для студентов-заочников / В. А. Могильницкий, Е. А. Резников. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2008. - 42

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Тимощенко М.В. Ряды: учебное пособие; под ред. В.И. Киселева. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. - 32 с.

2. Тимощенко М.В. Дифференциальные уравнения: Курс лекций. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. - 72 с.

3. Дифференциальные уравнения: учебное пособие/ Е.А. Напалкова; под ред. В.И. Киселева. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 40 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

4. Дифференциальные уравнения: учебное пособие/ Е.А. Напалкова; под ред. В.И. Киселева. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 40 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступности (сеть Интернет / локальная сеть / авторизованный / свободный доступ)
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 492 с. + Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. Том 1 [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 441 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65055	Электронно-библиотечной системы Znanium.com (Нижевартовск)	Интернет / Авторизованный
3	Дополнительная литература	Гер-Крикоров, А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2012. — 678 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4398	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено