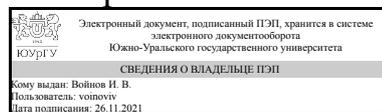


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Филиал г. Миасс  
Электротехнический



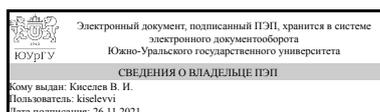
И. В. Войнов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.10.02 Математический анализ  
**для направления** 27.03.04 Управление в технических системах  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Прикладная математика и ракетодинамика

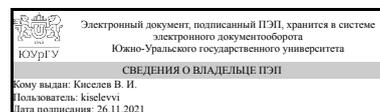
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



В. И. Киселев

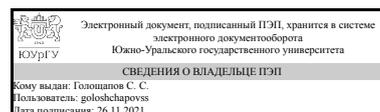
Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., заведующий  
кафедрой



В. И. Киселев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления  
к.техн.н., доц.



С. С. Голощапов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения 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

Данная дисциплина является средством решения прикладных задач, универсальным языком науки и элементом общей культуры. 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.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	Знает: основные понятия и методы математического анализа Умеет: применять математические методы для решения прикладных задач; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей Имеет практический опыт: применения математического анализа; математической логики, необходимой для постановки и решения профессиональных задач

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.11 Теория вероятностей и математическая статистика, 1.О.17 Теоретические основы электротехники, 1.О.20 Теория автоматического управления

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., 182,75 ч. контактной работы

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>	177,25	71,75	105,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к тестированию	20	10	10
Подготовка к выполнению расчетно-графических работ	40	20	20
Подготовка к контрольным работам	51,75	21,75	30
Подготовка к зачёту	20	20	0
Подготовка к экзамену	45,5	0	45,5
Консультации и промежуточная аттестация	22,75	8,25	14,5
Вид 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	20	10	10	0
2	Производные. Исследование функций	20	10	10	0
3	Интеграл неопределенный	24	12	12	0
4	Комплексные числа	16	8	8	0
5	Определенный интеграл	16	8	8	0
6	Несобственный интеграл	8	4	4	0
7	Функции нескольких переменных. Частные производные	8	4	4	0
8	Скалярное поле, производные по направлению, градиент	8	4	4	0
9	Двойной интеграл, тройной интеграл	40	20	20	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятие множества. Операции над множествами. Понятие окрестности	2

		точки. Функциональная зависимость. График функции. Сложная, обратная функция	
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.	2
5	1	Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений	2
6	2	Производная функции, ее геометрический, экономический и механический смысл. Правила дифференцирования. Производная суммы, произведения и частного. Производная сложной функции. Производная обратной функции	2
7	2	Таблица производных. Дифференциал функции. Связь дифференциала с производной. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения.	2
8	2	Интервалы монотонности функции. Точки экстремума. Необходимые и достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции. Правило Лопиталья	2
9	2	Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графиков функций	2
10	2	Общая схема исследования функций	2
11	3	Первообразная и неопределенный интеграл. Понятие первообразной.	2
12	3	Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование. Замена переменной	4
13	3	Метод интегрирования по частям.	2
14	3	Метод внесения под знак дифференциала.	2
15	3	Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе	2
16	4	Интеграл от функции комплексного переменного	4
17	4	Основная теорема Коши для простого контура. Теорема Коши для сложного контура.	4
18	5	Определенный интеграл и его свойства. Основные свойства определенного интеграла. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла	2
19	5	Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла	2
20	5	Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Приложение определенных интегралов к вычислению площадей плоских фигур	2
21	5	Геометрические приложения определенных интегралов	2
22	6	Несобственные интегралы	4
23	7	Функции нескольких переменных (основные понятия). Частные производные первого и второго порядков	4
24	8	Производная по направлению. Градиент	4
25	9	Понятие двойного интеграла. Вычисление в декартовых координатах	4
26	9	Полярные координаты. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах	2
27	9	Приложение двойного интеграла к вычислению площадей и объемов	2
28	9	Приложения двойного интеграла к задачам физики.	2
29	9	Тройной интеграл. Понятие. Геометрический смысл. Свойства. Правила вычисления.	4
30	9	Переход в тройном интеграле к цилиндрическим и сферическим координатам	2
31	9	Приложения тройного интеграла к задачам геометрии	2

32	9	Приложения тройного интеграла к задачам физики	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	1
12	3	Внесение под знак дифференциала	1
13	3	Внесение под знак дифференциала. Интегрирование функций, с квадратными трехчленами в знаменателе	1
14	3	Интегрирование по частям	1
15	3	Интегрирование рациональных дробей	1
16	3	Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений	1
17	3	Вычисление неопределенных интегралов	1
18	3	Вычисление определенного интеграла.	1
19	3	Вычисление определенного интеграла. Приложение определенных интегралов к вычислению площадей плоских фигур	1
20	3	Несобственные интегралы.	2
21	3	Приближенное вычисление интегралов	1
22	4	Интеграл от функции комплексного переменного	4
23	4	Основная теорема Коши для простого контура. Теорема Коши для сложного контура.	4
24	5	Определенный интеграл и его свойства. Основные свойства определенного интеграла. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла	2
25	5	Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла	2
26	5	Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Приложение определенных интегралов к вычислению площадей плоских фигур	2
27	5	Геометрические приложения определенных интегралов	2
28	6	Несобственные интегралы	4
29	7	Область определения функции двух переменных. Частные производные. Экстремумы функций двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения.	4
30	8	Производная по направлению. Градиент	4
31	9	Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах	4
32	9	Приложение двойного интеграла к вычислению площадей и объемов	4



							ПА
1	1	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа №1-№3	1	6	Расчетно-графическая работа содержит две задачи. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильно решенная задача оценивается в 3 балла. Частично-правильная задача оценивается в 2 балла. Не правильно решенная задача оценивается в 0 баллов.	зачет
2	1	Текущий контроль	Контрольная работа №1-№3	1	6	Контрольная работа проводится на последнем занятии изучаемого раздела и состоит из двух задач. На контрольную работу отводится 1 час. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильно решенная задача оценивается в 3 балла. Частично-правильная задача оценивается в 2 балла. Не правильно решенная задача оценивается в 0 баллов.	зачет
3	1	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа №4-№6	1	6	Расчетно-графическая работа содержит две задачи. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильно решенная задача оценивается в 3 балла. Частично-правильная задача оценивается в 2 балла. Не правильно решенная задача оценивается в 0 баллов.	зачет
4	1	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа №7-№9	1	6	Расчетно-графическая работа содержит две задачи. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильно решенная задача оценивается в 3 балла. Частично-правильная задача оценивается в 2 балла. Не правильно решенная задача оценивается в 0 баллов.	зачет
5	2	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа №10-№12	1	6	Расчетно-графическая работа содержит две задачи. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	экзамен

						Правильно решенная задача оценивается в 3 балла. Частично-правильная задача оценивается в 2 балла. Не правильно решенная задача оценивается в 0 баллов.	
6	2	Текущий контроль	Контрольная работа №5-№6	1	6	Контрольная работа проводится на последнем занятии изучаемого раздела и состоит из двух задач. На контрольную работу отводится 1 час. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильно решенная задача оценивается в 3 балла. Частично-правильная задача оценивается в 2 балла. Не правильно решенная задача оценивается в 0 баллов.	экзамен
7	2	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа №10-№11	1	6	Расчетно-графическая работа содержит две задачи. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильно решенная задача оценивается в 3 балла. Частично-правильная задача оценивается в 2 балла. Не правильно решенная задача оценивается в 0 баллов.	экзамен
8	2	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа №15-18	1	6	Расчетно-графическая работа содержит две задачи. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильно решенная задача оценивается в 3 балла. Частично-правильная задача оценивается в 2 балла. Не правильно решенная задача оценивается в 0 баллов.	экзамен
10	2	Текущий контроль	Контрольная работа №7-№11	1	6	Контрольная работа проводится на последнем занятии изучаемого раздела и состоит из двух задач. На контрольную работу отводится 1 час. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильно решенная задача оценивается в 3 балла. Частично-правильная задача оценивается в 2 балла. Не правильно решенная задача оценивается в 0 баллов.	экзамен
11	2	Текущий	Тестирование	1	6	Тестирование проводится во время	экзамен

		контроль	№1-№2			изучения раздела. Тест содержит 10 вопросов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос оценивается в 1 балл. Неправильный ответ на вопрос оценивается в 0 баллов. Максимальный балл - 10. Весовой коэффициент мероприятия 1.	
12	1	Промежуточная аттестация	Зачёт	-	10	Каждый студент устно опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на зачет. Билет содержит два вопроса. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
13	2	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	20	Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает в себя 2 вопроса, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает в себя 2 вопроса, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	Каждый студент устно опрашивается по билету,	В соответствии с

	сформированному из вопросов, выносимых на зачет. Билет содержит два вопроса. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.	пп. 2.5, 2.6 Положения
--	---	---------------------------

### 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ												
		1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	
ОПК-1	Знает: основные понятия и методы математического анализа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ОПК-1	Умеет: применять математические методы для решения прикладных задач; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ОПК-1	Имеет практический опыт: применения математического анализа; математической логики, необходимой для постановки и решения профессиональных задач	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. 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:

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

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

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

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

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

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

2. 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 ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. Том 1 [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 441 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65055">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65055</a>
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	ер-Криков, А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2012. — 678 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4398">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4398</a>
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 492 с. + Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	317 (5)	Меловая доска
Практические занятия и семинары	317 (5)	Меловая доска
Экзамен	317 (5)	Не предусмотрено

Зачет, диф. зачет	317 (5)	Не предусмотрено
Самостоятельная работа студента	317 (5)	Не предусмотрено