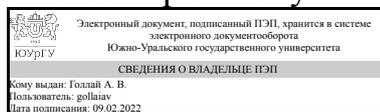


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



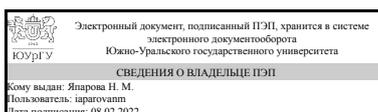
А. В. Голлой

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.10.02 Математический анализ
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Математическое обеспечение информационных технологий

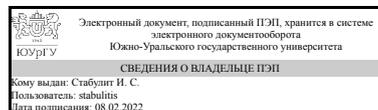
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

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



Н. М. Япарова

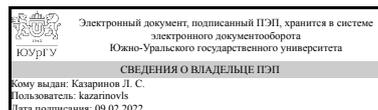
Разработчик программы,
старший преподаватель



И. С. Стабулит

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.техн.н., проф.



Л. С. Казаринов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: Целью освоения дисциплины "Математический анализ" является формирование знаний, умений и навыков анализа, моделирования и решения теоретических и практических задач с широким использованием математического аппарата. Задачи дисциплины: - изучение основных понятий, методов и средств математического анализа; - применение умений и навыков использования математического анализа для решения прикладных естественнонаучных и специальных задач.

Краткое содержание дисциплины

Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Криволинейные интегралы. Дифференциальные уравнения.

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: методы анализа задач управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с использованием математического анализа Умеет: анализировать задачи управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с использованием математического анализа Имеет практический опыт: анализа задач управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с использованием математического анализа

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.17 Теоретические основы электротехники, 1.О.10.03 Специальные главы математики, 1.О.11 Теория вероятностей и математическая статистика

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., 62,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	3
Общая трудоёмкость дисциплины	360	144	216
<i>Аудиторные занятия:</i>	40	16	24
Лекции (Л)	20	8	12
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	20	8	12
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	297,25	119,75	177,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Выполнение РГР	100	40	60
Подготовка к зачету	39,75	39,75	0
Подготовка к занятиям	100	40	60
Подготовка к экзамену	57,5	0	57,5
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	Введение в анализ. Теория пределов	4	2	2	0
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	8	4	4	0
3	Функции нескольких переменных	4	2	2	0
4	Неопределенный интеграл	8	4	4	0
5	Определенный интеграл	8	4	4	0
6	Кратные и криволинейные интегралы	0	0	0	0
7	Дифференциальные уравнения	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятие функции. График функции. Сложная, обратная функция. Числовая последовательность. Определение предела последовательности. Предел функции. Свойства предела. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке.	2

2-3	2	Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Производная суммы, произведения и частного. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Таблица производных. Производные функций, заданных неявно и параметрически. Дифференциал функции. Повторное дифференцирование. Контрольная точка Т1. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Правило Лопиталю. Интервалы монотонности функции. Точки экстремума. Необходимые и достаточные условия. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции. Асимптоты. Общая схема построения графиков.	4
4	3	Понятие функции нескольких переменных. Область определения. Функция двух переменных и ее график. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Полный дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных.	2
5	4	Понятие первообразной. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование. Метод внесения под знак дифференциала.	2
6	4	Замена переменной. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений. Тригонометрические подстановки.	2
7	5	Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле	2
8	5	Несобственные интегралы I и II родов.	2
9	7	Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения. Задача Коши. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.	2
10	7	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Теорема о структуре общего решения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Метод вариации произвольных постоянных. Контрольная точка Т2.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Вычисление пределов. Предел последовательности. Раскрытие неопределенностей в отношении многочленов. Открытие неопределенностей в пределах содержащих иррациональность. Первый замечательный предел. Эквивалентные бесконечно малые величины. Второй замечательный предел. Исследование функций на непрерывность. На занятии выдается задание контрольной точки С1 (РГР по теме "Пределы").	2
2	2	Вычисление производных. На занятии выдается задание контрольной точки С2 (РГР по теме "Производная функции").	2
3	2	Правило Лопиталю. Интервалы монотонности функции. Точки экстремума функции. Выпуклость графика. На занятии выдается задание контрольной точки С3 (РГР по теме "Исследование функций").	2
4	3	Область определения функции двух переменных. Частные производные.	2

		Полный дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремумы. На занятии выдается задание контрольной точки С4 (РГР по теме "Функции нескольких переменных").	
5	4	Простейшие приемы интегрирования, внесение под знак дифференциала. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Замена переменной в неопределенном интеграле. На занятии выдается задание контрольной точки С5 (РГР по теме "Неопределенный интеграл").	2
6	4	Метод интегрирования по частям. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений. Тригонометрические подстановки.	2
7	5	Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. На занятии выдается задание контрольной точки С6 и С7 (РГР по теме "Определенный интеграл" и "Кратные интегралы"). Геометрические и физические приложения определенного интеграла.	2
8	5	Несобственные интегралы I, II рода.	2
9	7	Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Решение линейных дифференциальных уравнений, уравнений Бернулли. На занятии выдается задание контрольной точки С8 (РГР по теме "Дифференциальные уравнения")	2
10	7	Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение РГР	ЭУМД, осн. лит. 1, главы I–X; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 1–7	2	40
Подготовка к зачету	ЭУМД, осн. лит. 1, главы I–IV, VII; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 1–5.	2	39,75
Подготовка к занятиям	ЭУМД, осн. лит. 1, главы I–X; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 1–7.	2	40
Подготовка к экзамену	ЭУМД, осн. лит. 1, главы V, VI, VIII–X; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 6, 7.	3	57,5
Выполнение РГР	ЭУМД, осн. лит. 1, главы I–X; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 1–7	3	60
Подготовка к занятиям	ЭУМД, осн. лит. 1, главы I–X; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 1–7.	3	60

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	2	Текущий контроль	Контрольная точка Т-1	0,04	4	Тесты по теории за II семестр. 4 балла: Верно выполнено не менее 90% заданий. 3 балла: Верно выполнено не менее 75% заданий 2 балла: Верно выполнено не менее 50% заданий 1 балл: Верно выполнено не менее 25% заданий 0 баллов: Верно выполнено менее 25% заданий Проверка работы осуществляется лектором во внеаудиторное время.	зачет
2	3	Текущий контроль	Контрольная точка Т-2	0,04	4	Тесты по теории за III семестр. 4 балла: Верно выполнено не менее 90% заданий. 3 балла: Верно выполнено не менее 75% заданий 2 балла: Верно выполнено не менее 50% заданий 1 балл: Верно выполнено не менее 25% заданий 0 баллов: Верно выполнено менее 25% заданий Проверка работы осуществляется лектором во внеаудиторное время.	экзамен
3	2	Текущий контроль	Контрольная точка К-1	0,06	6	Контрольная точка представляет собой РГР по теме "Пределы и непрерывность". Студент должен самостоятельно вне аудитории решить задачи, оформить их в отдельной тетради и сдать в установленный преподавателем срок. Работа состоит из 6 заданий, каждое правильно решенное задание оценивается в 1 балл. Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время. После проверки работы и ее оценивания в зависимости от объема верно решенных задач преподаватель назначает защиту РГР, на которой после личной беседы и определения степени самостоятельности решения работы и глубины понимания решенных задач преподаватель может повысить общую оценку за РГР.	зачет
4	2	Текущий контроль	Контрольная точка С2	0,06	6	Контрольная точка представляет собой РГР по теме "Производные". Студент должен самостоятельно вне аудитории решить задачи, оформить их в отдельной тетради и сдать в установленный преподавателем срок. Работа состоит из 6 заданий, каждое правильно решенное задание оценивается	зачет

						в 1 балл. Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время. После проверки работы и ее оценивания в зависимости от объема верно решенных задач преподаватель назначает защиту РГР, на которой после личной беседы и определения степени самостоятельности решения работы и глубины понимания решенных задач преподаватель может повысить общую оценку за РГР.	
5	2	Текущий контроль	Контрольная точка С-3	0,06	6	Контрольная точка представляет собой РГР по теме "Исследование функций". Студент должен самостоятельно вне аудитории решить задачи, оформить их в отдельной тетради и сдать в установленный преподавателем срок. Работа состоит из 2 заданий, за каждое из которых выставляется 3 балла, если задание решено полностью, 2 балла, если решение не удовлетворяет критерию на 3 балла, но при этом задание выполнено не менее чем на 80%, 1 балл, если решение не удовлетворяет критерию на 2 балла, и при этом задание выполнено не менее чем на 50%. Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время. После проверки работы и ее оценивания в зависимости от объема верно решенных задач преподаватель назначает защиту РГР, на которой после личной беседы и определения степени самостоятельности решения работы и глубины понимания решенных задач преподаватель может повысить общую оценку за РГР.	зачет
6	2	Текущий контроль	Контрольная точка С-4	0,06	6	Контрольная точка представляет собой РГР по теме "Функции нескольких переменных". Студент должен самостоятельно вне аудитории решить задачи, оформить их в отдельной тетради и сдать в установленный преподавателем срок. Работа состоит из 4 заданий. Каждое из заданий 1,2 оцениваются в 2 балла, если выполнено полностью, в 1 балл, если не удовлетворяет критерию на 2 балла, но при этом выполнено не менее, чем на 60%. Каждое правильно выполненное задание 3,4 оценивается в 1 балл. Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время. После проверки работы и ее оценивания в зависимости от объема верно решенных задач преподаватель назначает защиту РГР, на которой после личной беседы и определения степени самостоятельности решения работы и глубины понимания	зачет

						решенных задач преподаватель может повысить общую оценку за РГР.	
7	3	Текущий контроль	Контрольная точка С-5	0,04	4	Контрольная точка представляет собой РГР по теме "Неопределенные интегралы". Студент должен самостоятельно вне аудитории решить задачи, оформить их в отдельной тетради и сдать в установленный преподавателем срок. Работа состоит из 8 заданий, каждое правильно решенное задание оценивается в 0,5 балла. Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время. После проверки работы и ее оценивания в зависимости от объема верно решенных задач преподаватель назначает защиту РГР, на которой после личной беседы и определения степени самостоятельности решения работы и глубины понимания решенных задач преподаватель может повысить общую оценку за РГР.	экзамен
8	3	Текущий контроль	Контрольная точка С-6	0,03	3	Контрольная точка представляет собой РГР по теме "Определенные интегралы". Студент должен самостоятельно вне аудитории решить задачи, оформить их в отдельной тетради и сдать в установленный преподавателем срок. Работа состоит из 3 заданий, каждое правильно решенное задание оценивается в 1 балл. Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время. После проверки работы и ее оценивания в зависимости от объема верно решенных задач преподаватель назначает защиту РГР, на которой после личной беседы и определения степени самостоятельности решения работы и глубины понимания решенных задач преподаватель может повысить общую оценку за РГР.	экзамен
9	3	Текущий контроль	Контрольная точка С-7	0,06	6	Контрольная точка представляет собой РГР по теме "Кратные интегралы". Студент должен самостоятельно вне аудитории решить задачи, оформить их в отдельной тетради и сдать в установленный преподавателем срок. Работа состоит из 3 заданий, каждое задание оценивается в 2 балла, если оно выполнено правильно и в 1 балл, если оно выполнено не менее, чем на 70%. Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время. После проверки работы и ее оценивания в зависимости от объема верно решенных задач преподаватель назначает защиту РГР, на которой после личной беседы и	экзамен

						определения степени самостоятельности решения работы и глубины понимания решенных задач преподаватель может повысить общую оценку за РГР.	
10	3	Текущий контроль	Контрольная точка С-8	0,05	5	<p>Контрольная точка представляет собой РГР по теме "Дифференциальные уравнения". Студент должен самостоятельно вне аудитории решить задачи, оформить их в отдельной тетради и сдать в установленный преподавателем срок.</p> <p>Работа состоит из 5 заданий, каждое правильно решенное задание оценивается в 1 балл.</p> <p>Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время. После проверки работы и ее оценивания в зависимости от объема верно решенных задач преподаватель назначает защиту РГР, на которой после личной беседы и определения степени самостоятельности решения работы и глубины понимания решенных задач преподаватель может повысить общую оценку за РГР.</p>	экзамен
11	2	Промежуточная аттестация	Зачет	-	30	<p>Зачетная работа состоит из 15 заданий. Каждое задание оценивается: в 2 балла, если оно решено полностью и правильно; в 1 балл, если задание решено с одной вычислительной ошибкой; в 0 баллов в остальных случаях.</p> <p>Максимальное возможное количество баллов за работу составляет 30 баллов.</p>	зачет
12	3	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	25	<p>Экзаменационный билет содержит 2 теоретических и 3 практических вопроса. Экзаменационная работа оценивается в 25 баллов, при этом каждое задание оценивается в 5 баллов.</p> <p>Критерии оценивания теоретического вопроса: Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос — 5 баллов. 5 баллов - Обучающийся отлично знает материал, приводит точные и полные доказательства. Обучающийся практически не допускает ошибок. 4 балла - Обучающийся хорошо знает материал. Однако, обучающийся допускает незначительные ошибки и неточности при доказательстве теорем. 3 балла - Обучающийся знаком с материалом, знает определения и формулировки теорем. Обучающийся допускает грубые фактические ошибки, при доказательстве теорем, либо не доводит доказательство до конца.</p>	экзамен

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа : учебное пособие / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. — 16-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-0499-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167905 (дата обращения: 01.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Горлач, Б. А. Математический анализ : учебное пособие / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1428-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168477 (дата обращения: 01.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
2. -Python(бессрочно)
3. -Maple 13(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции		Мультимедийная аудитория с компьютером и проектором