ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 28.09.2021

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.05.02 Математический анализ
для направления 22.03.02 Металлургия
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Обработка металлов давлением
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Математический анализ и методика преподавания математики

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.12.2015 № 1427

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Дильман В. Л.
Пользователь: dilmanvl
Дата подписания: 27.09.2021

В. Л. Дильман

Разработчик программы,
к.пед.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Шунайлова С. А.
Пользователь: shunailovasa
Дата подписания: 27.09.2021

С. А. Шунайлова

СОГЛАСОВАНО
Директор института
разработчика
д.физ.-мат.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Замышляева А. А.
Пользователь: zamyshliaevaaa
Дата подписания: 27.09.2021

А. А. Замышляева

Зав.выпускающей кафедрой
Процессы и машины обработки
металлов давлением
к.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Радионова Л. В.
Пользователь: radionovalv
Дата подписания: 27.09.2021

Л. В. Радионова

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

В настоящее время широко применяются математические методы представления и исследования технических процессов, математические модели успешно применяются при решении задач техники. Поэтому курс математического анализа является одним из базовых для специалиста технического профиля. Целью преподавания и изучения дисциплины является формирование у студентов основ математического образования, развитие логического и алгоритмического мышления, формирование умений самостоятельно расширять математические знания, необходимые для решения прикладных задач и освоения последующих дисциплин. Основная задача дисциплины заключается в том, чтобы ознакомить студентов с аппаратом математического анализа, применяемым при решении теоретических и прикладных задач: сформировать умения оперировать с объектами математического анализа, проводить их исследование и делать выводы о свойствах объектов на его основе.

Краткое содержание дисциплины

Введение в анализ. Теория пределов. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Приложение производной к исследованию функций. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Кратные интегралы. Криволинейные интегралы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	Знать:основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных проблем;
	Уметь:использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности;
	Владеть:методами решения задач математического анализа.
ОПК-2 готовностью критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности	Знать:объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач;
	Уметь:анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения;
	Владеть:навыками систематизации информации.
ОПК-4 готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Знать:методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности;
	Уметь:применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей;
	Владеть:основными операциями преобразования

	объектов математического анализа.
ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать:базовые понятия, необходимые для решения задач математического анализа, освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний; источники самостоятельного получения новых знаний по математическим дисциплинам;
	Уметь:самостоятельно составлять план решения задачи на основе имеющихся знаний;
	Владеть:навыками поиска и освоения необходимых для решения задачи новых знаний.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.05.01 Алгебра и геометрия	В.1.10 Научно-исследовательская работа, Б.1.05.03 Специальные главы математики, В.1.03 Экономика, В.1.08 Методы анализа и обработки экспериментальных данных в металлургии

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

Дисциплина	Требования
Б.1.05.01 Алгебра и геометрия	Знать уравнения линий на плоскости. Уметь составлять уравнения и определять форму линии по данному уравнению. Владеть методами преобразования объектов линейной алгебры и аналитической геометрии.

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	
		2	3
Общая трудоёмкость дисциплины	360	144	216
Аудиторные занятия:	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
Самостоятельная работа (СРС)	320	128	192
Решение контрольной работы	248	92	156
Подготовка к экзамену	36	0	36

Подготовка к зачету	36	36	0
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	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	Интегральное исчисление функции одной переменной	8	4	4	0
5	Дифференциальные уравнения	8	4	4	0
6	Кратные и криволинейные интегралы	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятие функции. Предел функции. Непрерывность	2
2, 3	2	Правила дифференцирования суммы, произведения и частного. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Таблица производных. Необходимый и достаточный признаки монотонности функции. Экстремумы. Признак существования экстремума	4
4	3	Понятие функции нескольких переменных. Вычисление частных производных. Экстремум функции нескольких переменных	2
5	4	Понятие первообразной. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования	2
6	4	Определенный интеграл и его свойства. Основные свойства определенного интеграла. Вычисление площадей, длин дуг, объемов	2
7	5	Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения. Задача Коши	2
8	5	Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Линейные дифференциальные уравнения. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами	2
9, 10	6	Двойной интеграл. Вычисление в декартовых координатах. Понятие тройного интеграла. Вычисление в декартовых координатах/ Криволинейные интегралы I рода. Задача о работе переменной силы. Определение криволинейного интеграла II рода. Свойства. Вычисление. Формула Грина	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Раскрытие неопределенностей при вычислении пределов	2
2, 3	2	Приложение производных к исследованию функции	4
4	3	Вычисление частных производных. Нахождение экстремумов функций	2

		нескольких переменных	
5	4	Вычисление неопределенных интегралов	2
6	4	Вычисление определенных интегралов. Геометрические и физические приложения определенных интегралов	2
7	5	Дифференциальные уравнения первого порядка	2
8	5	Дифференциальные уравнения высших порядков	2
9	6	Вычисление кратных интегралов	2
10	6	Вычисление криволинейных интегралов	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
Решение контрольных работ	ПУМД, осн. лит. 1, главы V, VII–XII; ЭУМД, осн. лит. 1, главы 1–7; ЭУМД, доп. лит. 2, части I–IV.	248
Подготовка к экзамену	ПУМД, осн. лит. 1, главы VII, VIII, X, XI, XII; ЭУМД, осн. лит. 1, главы 6, 7; ЭУМД, доп. лит. 2, части III–IV.	36
Подготовка к зачету	ПУМД, осн. лит. 1, главы V, IX; ЭУМД, осн. лит. 1, главы 1–5; ЭУМД, доп. лит. 2, части I, II.	36

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Модульное обучение	Лекции	Представление учебного материала в виде взаимосвязанных модулей	10

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	ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию	Контрольная работа	Все
Все разделы	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	Экзамен, зачет	Все
Все разделы	ОПК-2 готовностью критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности	Экзамен, зачет	Все
Все разделы	ОПК-4 готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Экзамен, зачет	Все
Все разделы	ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию	Экзамен	Все
Все разделы	ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию	Зачет	Все

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Контрольная работа	Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно после изучения теоретического материала и примеров решения задач во время сессии или в другое время. Контрольная работа №1 (2 семестр) содержит 8 задач (контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля). Контрольная работа №2 (3 семестр) содержит 6 задач (контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля). Каждая задача оценивается от 0 до 5 баллов с использованием шкалы: 5 баллов – задача решена правильно и полностью, ошибок нет; 4 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 арифметические ошибки, получен ответ; 3 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ; 2 балла – выбран верный метод решения задачи, в ходе решения сделаны более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 60% задачи; 1 балл – задание решено не полностью (не менее 40% решения) или в решении не более грубых ошибок; 0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 40% решения или сделано более 2 грубых ошибок. Для каждой задачи определяется процент полученных баллов от максимально возможного балла (Ri). Рейтинг обучающегося по текущему контролю Rтек за каждый семестр рассчитывается как среднее арифметическое Ri всех задач, входящих в соответствующую контрольную работу	Зачтено: Рейтинг за мероприятие не менее 60% Не зачтено: Рейтинг за мероприятие менее 60%
Экзамен	3 семестр При оценивании результатов экзамена используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполнение экзаменационной работы проводится в письменной форме. Экзаменационный билет содержит 6 задач, которые оцениваются максимально в 5 баллов. Шкала оценивания задач: 5 баллов – задача решена	Отлично: Рейтинг по дисциплине не менее 85% Хорошо: Рейтинг по дисциплине от 75% до 84% Удовлетворительно: Рейтинг по дисциплине от 60% до 74%

	правильно и полностью, ошибок нет; 4 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 арифметические ошибки, получен ответ; 3 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ; 2 балла – выбран верный метод решения задачи, в ходе решения сделаны более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 60% задачи; 1 балл – задание решено не полностью (не менее 40% решения) или в решении не более грубых ошибок; 0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 40% решения или сделано более 2 грубых ошибок. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание. По результатам проверки экзаменационной работы и собеседования после подсчета суммы баллов, рассчитывается рейтинг обучающегося по промежуточной аттестации Rпа как процент набранных за экзаменационную баллов данным студентом от максимально возможных баллов. Рейтинг обучающегося по дисциплине Rд рассчитывается одним из двух возможных способов. Первый способ (только по результатам работы студента в семестре). Возможен ли этот способ определяет преподаватель исходя из того, что в рамках текущего контроля по дисциплине была проверена сформированность всех компетенций (этапов сформированности компетенций), которые были предусмотрены. Тогда, в случае согласия студента, его рейтинг по дисциплине равен Rд = Rтек. Второй способ (по результатам работы в семестре и оценки за экзаменационную работу). Тогда рейтинг студента по дисциплине равен Rд = 0,6*Rтек + 0,4*Rпа	Неудовлетворительно: Рейтинг по дисциплине менее 60%
Зачет	2 семестр При оценивании результатов зачета используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполнение зачетной работы проводится в письменной форме. Билет содержит 5 задач, каждая из которых оценивается максимально в 5 баллов. Шкала оценивания задач: 5 баллов – задача решена правильно и полностью, ошибок нет; 4 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 арифметические ошибки, получен ответ; 3 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ; 2 балла – выбран верный метод решения задачи, в ходе решения сделаны более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 60% задачи; 1 балл – задание решено не полностью (не менее 40% решения) или в решении не более грубых ошибок; 0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 40% решения или сделано более 2 грубых ошибок. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание. По результатам проверки зачетной работы и собеседования после подсчета суммы баллов, рассчитывается рейтинг обучающегося по	Зачтено: Рейтинг по дисциплине не менее 60% Не зачтено: Рейтинг по дисциплине менее 60%

	промежуточной аттестации Rпа как процент набранных за зачетную работу баллов данным студентом от максимально возможных баллов. Рейтинг обучающегося по дисциплине Rд рассчитывается одним из двух возможных способов. Первый способ (только по результатам работы студента в семестре). Возможен ли этот способ определяет преподаватель исходя из того, что в рамках текущего контроля по дисциплине была проверена сформированность всех компетенций (этапов сформированности компетенций), которые были предусмотрены. Тогда, в случае согласия студента, его рейтинг по дисциплине равен Rд = Rтек. Второй способ (по результатам работы в семестре и оценки за зачетную работу). Тогда рейтинг студента по дисциплине равен Rд = 0,6*Rтек + 0,4*Rпа	

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Контрольная работа	КР заоч МА тех.pdf
Экзамен	Zma2tex.pdf
Зачет	Задачи к зачету МА.pdf

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике Текст полн. курс : учебник Д. Т. Письменный. - 7-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2008. - 602, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. 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.

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

1. Инженер: наука, техника, производство, образование ,Ил. науч.-попул. журн. Союз научных и инженерных общественных объединений, коллектив редакции журнала. – М. ,1982-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Могильницкий, В.А. Производная и ее применение [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Могильницкий, С. А. Шунайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Математический анализ ; ЮУрГУ. – Челябинск , 2011.
2. Методические указания (учебно-методические матеиалы кафедры)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

3. Могильницкий, В.А. Производная и ее применение [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Могильницкий, С. А. Шунайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Математический анализ ; ЮУрГУ. – Челябинск , 2011.
4. Методические указания (учебно-методические матеиалы кафедры)

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Д (се ло ав / с
1	Основная литература	Горлач, Б.А. Математический анализ. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2013. – 608 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/4863 – Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ин Ав
2	Дополнительная литература	Злобина, С.В. Математический анализ в задачах и упражнениях. [Электронный ресурс] / С.В. Злобина, Л.Н. Посицельская. – Электрон. дан. – М. : Физматлит, 2009. – 360 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2377 – Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ин Ав
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Могильницкий, В.А. Производная и ее применение [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Могильницкий, С. А. Шунайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Математический анализ ; ЮУрГУ. – Челябинск , 2011. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000461864	Электронный каталог ЮУрГУ	Ин Св
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Методические указания к контрольной работе http://www.mfa.susu.ru/images/files/Zaochniki/MY%206.pdf	Учебно-методические материалы кафедры	Ин Св
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Методические указания к контрольной работе http://www.mfa.susu.ru/images/files/Zaochniki/MY%205.pdf	Учебно-методические материалы кафедры	Ин Св
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Методические указания к контрольной работе http://www.mfa.susu.ru/images/files/Zaochniki/MY%204.pdf	Учебно-методические материалы кафедры	Ин Св
7	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Методические указания к контрольной работе http://www.mfa.susu.ru/images/files/Zaochniki/MY%203.pdf	Учебно-методические материалы кафедры	Ин Св

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары		Аудитория, меловая доска
Лекции		Аудитория, меловая доска