

Программу составил(и):

к.пед.н., доцент, Шепель Элона Вячеславна; преподаватель, Грицык Екатерина Анатольевна

Рецензент(ы):

д.т.н., профессор кафедры высшей математики ГубГАУ, Петунина И.А.; директор АО "ЮГ-СИСТЕМА ПЛЮС", Глебов О.В.

Рабочая программа дисциплины

Интегралы и дифференциальные уравнения

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность (приказ Минобрнауки России от 17.11.2020 г. № 1427)

составлена на основании учебного плана:

10.03.01 Информационная безопасность

утвержденного учёным советом вуза от 20.11.2023 протокол № 3.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра математики и вычислительной техники

Протокол от 13.10.2023 г. № 3

Зав. кафедрой Исикова Наталья Павловна

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС, протокол № 3 от 20.11.2023.

Председатель НМС проф. Павелко Н.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целями освоения дисциплины «Интегралы и дифференциальные уравнения»
1.2	являются:
1.3	- формирование математической культуры студентов;
1.4	- фундаментальная подготовка студентов в области интегрального исчисления и
1.5	дифференциальных уравнений.
Задачи: Задачи учебной дисциплины «Интегралы и дифференциальные уравнения»: - научить студентов вычислять определенные интегралы; - научить студентов использовать геометрические и физические приложения определенного интеграла; - показать, что такие обыкновенные дифференциальные уравнения, где и как они возникают, какие физические явления могут быть описаны с помощью обыкновенных дифференциальных уравнений; - научить студентов решать дифференциальные уравнения различных порядков и систем	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математический анализ
2.1.2	Аналитическая геометрия
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Структуры и алгоритмы обработки данных
2.2.2	Электротехника
2.2.3	Интеллектуальные системы и технологии
2.2.4	Сети и телекоммуникации
2.2.5	Технологии программирования

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ и планируемые результаты обучения	
ОПК-3: Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;	
ОПК-3.1: Использует методы аналитической геометрии и векторной алгебры при решении прикладных задач	
Знать	
Уровень 1	Минимальный необходимый уровень знаний аналитической геометрии и векторной алгебры при решении прикладных задач
Уровень 2	Уровень знаний аналитической геометрии и векторной алгебры при решении прикладных задач в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний аналитической геометрии и векторной алгебры при решении прикладных задач в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
ОПК-3.2: Использует типовые модели и методы математического анализа при решении стандартных прикладных задач	
Знать	
Уровень 1	Минимальный необходимый уровень знаний типовых моделей и методов математического анализа при решении стандартных прикладных задач
Уровень 2	Уровень знаний типовых моделей и методов математического анализа при решении стандартных прикладных задач в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний типовых моделей и методов математического анализа при решении стандартных прикладных задач в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
ОПК-3.3: Выполняет типовые расчеты с использованием основных формул дифференциального и интегрального исчисления	
Владеть	
Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков выполнения типовых расчетов с использованием основных формул дифференциального и интегрального исчисления с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	Продемонстрированы базовые навыки выполнения типовых расчетов с использованием основных формул дифференциального и интегрального исчисления с некоторыми недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы навыки использования современных инструментальных средств имитационного моделирования прикладных (бизнес) процессов и предметной области без ошибок и недочётов
ОПК-3.4: Использует расчетные формулы и таблицы при решении стандартных вероятностно-статистических задач	

Знать	
Уровень 1	Минимальный необходимый уровень знаний расчетных формул и таблиц при решении стандартных вероятностно-статистических задач
Уровень 2	Уровень знаний расчетных формул и таблиц при решении стандартных вероятностно-статистических задач в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний расчетных формул и таблиц при решении стандартных вероятностно-статистических задач в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
ОПК-3.5: Решает задачи профессиональной области с применением дискретных моделей	
Уметь	
Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков решения задач профессиональной области с применением дискретных моделей с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	Продемонстрированы базовые навыки решения задач профессиональной области с применением дискретных моделей с некоторыми недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы навыки решения задач профессиональной области с применением дискретных моделей без ошибок и недочётов
ОПК-3.6: Вычисляет теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информации, пропускная способность)	
Уметь	
Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков теоретико-информационные характеристик источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информации, пропускная способность) с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	Продемонстрированы базовые навыки теоретико-информационные характеристик источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информации, пропускная способность) с некоторыми недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы навыки теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информации, пропускная способность) без ошибок и недочётов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Практ. подг.
	Раздел 1. Определение и свойства определенного интеграла					
1.1	Определенный интеграл. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. /Лек/	2	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.2	Определенный интеграл. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. /Пр/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.3	Определенный интеграл. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. /Ср/	2	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.4	Основные методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования; замена переменной; интегрирование по частям. /Лек/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.5	Основные методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования; замена переменной; интегрирование по частям. /Пр/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	

	Раздел 2. Несобственные интегралы первого и второго рода				
2.1	Несобственные интегралы. Интегралы, зависящие от параметра /Лек/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
2.2	Несобственные интегралы. Интегралы, зависящие от параметра /Пр/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
2.3	Несобственные интегралы. Интегралы, зависящие от параметра /Ср/	2	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
2.4	Вычисление несобственных интегралов первого и второго рода. Признаки сходимости несобственных интегралов. /Пр/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
	Раздел 3. Кратные интегралы. Криволинейные интегралы первого и второго рода.				
3.1	Двойные и тройные интегралы. Основные понятия и определения. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла. /Лек/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
3.2	Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. /Пр/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
3.3	Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. Вычисление тройного интеграла в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. /Ср/	2	8	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
3.4	Криволинейные интегралы первого и второго рода. Основные понятия. /Лек/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
3.5	Вычисление двойных и тройных интегралов в декартовых координатах, двойных интегралов в полярных координатах и тройных - в цилиндрических и сферических координатах. /Пр/	2	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
3.6	Вычисление двойных и тройных интегралов в декартовых координатах, двойных интегралов в полярных координатах и тройных - в цилиндрических и сферических координатах. /Ср/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9

Раздел 4. Дифференциальные уравнения .						
4.1	Дифференциальные уравнения (ДУ). Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. /Лек/	2	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
4.2	Дифференциальные уравнения (ДУ). Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. /Пр/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
4.3	Дифференциальные уравнения (ДУ) 1-го порядка Уравнения Бернулли. Метод Лагранжа. /Лек/	2	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
4.4	Дифференциальные уравнения (ДУ) 1-го порядка Уравнения Бернулли. Метод Лагранжа. /Пр/	2	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
4.5	Дифференциальные уравнения (ДУ) n-го порядка /Ср/	2	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
4.6	Дифференциальные уравнения (ДУ) n-го порядка /Ср/	2	8	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
4.7	Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения Лагранжа и Клеро. /Пр/	2	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
4.8	Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Уравнения, допускающие понижения порядка. /Лек/	2	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
4.9	Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижения порядка. Линейные однородные уравнения второго порядка. /Пр/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
4.10	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. /Лек/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	

4.11	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения Эйлера, Лагранжа. /Пр/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	
Раздел 5. Системы дифференциальных уравнений					
5.1	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Основные понятия. Характеристические уравнения. /Лек/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
5.2	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение /Пр/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
5.3	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение /Ср/	2	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
5.4	Линейные однородные системы с постоянными коэффициентами (Метод исключения). Линейные системы с постоянными коэффициентами (Метод Эйлера) /Ср/	2	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
5.5	Линейные однородные системы с постоянными коэффициентами (Метод исключения). Линейные системы с постоянными коэффициентами (Метод Эйлера). Метод неопределенных коэффициентов. /Лек/	2	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
5.6	Линейные однородные системы с постоянными коэффициентами (Метод исключения). Линейные системы с постоянными коэффициентами (Метод Эйлера). Метод неопределенных коэффициентов. /Пр/	2	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	
Раздел 6. Промежуточная аттестация					
6.1	Консультация /Консл/	2	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
6.2	Экзамен /КАЭ/	2	0,3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Определение определенного интеграла.
2. Геометрический и физический смысл определённого интеграла

3. Свойства определенного интеграла
4. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница
5. Замена переменной в определенном интеграле
6. Формула интегрирования по частям для определённого интеграла
7. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых координатах
8. Вычисление площадей плоских фигур в полярных координатах
9. Вычисление длин кривых в декартовых координатах
10. Вычисление длин кривых, заданных параметрически
11. Вычисление длин кривых в полярных координатах
12. Вычисление объема тела
13. Механические приложения определенного интеграла: работа переменной силы
14. Механические приложения определенного интеграла: путь, пройденный телом
15. Механические приложения определенного интеграла: давление жидкости на вертикальную пластинку
16. Вычисление статистических моментов и координат центра тяжести плоской кривой
17. Вычисление статистических моментов и координат центра тяжести плоской фигуры
18. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел
19. Определение двойного интеграла
20. Геометрический смысл двойного интеграла
21. Физический смысл двойного интеграла
22. Свойства двойного интеграла
23. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах
24. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах
25. Приложения двойного интеграла. Вычисление геометрических величин
26. Приложения двойного интеграла. Вычисление физических и механических величин
27. Определение тройного интеграла
28. Свойства тройного интеграла
29. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах
30. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических координатах
31. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в сферических координатах
32. Приложения тройного интеграла.
33. Определение криволинейного интеграла I-го рода
34. Вычисление криволинейного интеграла I-го рода
35. Некоторые приложения криволинейного интеграла I-го рода
36. Определение криволинейного интеграла II-го рода
37. Вычисление криволинейного интеграла II-го рода
38. Дифференциальные уравнения. Основные понятия и определения. Какие линии называются изоклинами?
39. Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения с разделенными переменными.
40. Уравнения, приводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными.
41. Линейные уравнения 1 -го порядка.
42. Метод вариации постоянных.
43. Уравнение Бернулли и его сведение к линейному уравнению.
44. Уравнение Риккати и его сведение к линейному уравнению.
45. Уравнение в полных дифференциалах.
46. Интегрирующий множитель. Условие существования интегрирующего множителя, зависящего только от x и от y .
47. Теорема существования и единственности решения
48. Особые точки, особые кривые (узел, село, фокус, центр).

5.2. Темы письменных работ

1. Определители 2-го и 3-го порядка. Матрицы и действия над ними.
2. Системы линейных алгебраических уравнений. Методы их решения.
3. Векторы и действия над ними. Координаты вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.
4. Кривые второго порядка.
5. Плоскость и прямая в пространстве.
6. Предел функции в точке и на бесконечности.
7. Комплексные числа, действия над ними.

8. Производная функции одной переменной. Правила дифференцирования. Производная сложной функции.
9. Приложение производной к исследованию функции и построению ее графика.
10. Непосредственное интегрирование. Основные методы вычисления неопределенных интегралов.
11. Основные методы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона – Лейбница.
12. Дифференцирование функции нескольких переменных. Экстремумы функций нескольких переменных.
13. Интегральное исчисление функций нескольких переменных.
14. Основные виды дифференциальных уравнений 1-го порядка. Основные виды дифференциальных уравнений высших порядков.
15. Числовые и функциональные ряды.

5.3. Фонд оценочных средств

1. Приведите примеры функций нескольких переменных.
2. Определение функции нескольких переменных. Область определения, множество значений.
3. Геометрический смысл функции двух переменных. Линии уровня. Что является областью определения функции двух переменных?
4. Функция нескольких переменных как функция точки.
5. Определение предела.
6. Что такое частное приращение функции нескольких переменных?
7. Определение частной производной.
8. Частные производные высших порядков. Сколько вторых производных имеет функция двух переменных? Трех переменных?
9. В чем заключается независимость смешанных производных от порядка дифференцирования?
10. Если $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 5$ то $\lim_{x \rightarrow \infty} x f(x)$ равен
 а) 3; б) - 3; в) 0; г) ∞ ; д) не существует.
11. Если $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0$ то $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x^2}$ равен
 а) 3; б) - 3; в) 0; г) ∞ ; д) не существует.
12. Если $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0$, то $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x^2}$ равен
 а) 3; б) - 3; в) 0; г) ∞ ; д) не существует.
13. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 - 2) \sin \frac{1}{x-2}$
 а) 1; б) - 1; в) 0; г) ∞ ; д) не существует.
14. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 - 2) \sin \frac{1}{x-2}$
 а) 1; б) - 1; в) 0; г) ∞ ; д) не существует.
15. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 - 2) \sin \frac{1}{x-2}$
 а) 1; б) - 1; в) 0; г) ∞ ; д) не существует.
16. Дано $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 1$. Укажите ВСЕ верные утверждения:
 а) $f(x)$ ограничена в окрестности точки $x = 2$;
 б) $f(x)$ - бесконечно большая при $x \rightarrow 2$;
 в) $f(x)$ - бесконечно малая при $x \rightarrow 2$;
 г) $f(x)$ - бесконечно малая при $x \rightarrow 2$.
17. Известно, что при $x \rightarrow 0$ $a(x)$ и $P(x)$ - бесконечно малые и
 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a(x)}{P(x)} = 1$. Какое из следующих утверждений верно при $x \rightarrow 0$?
 а) $a(x)$ и $P(x)$ эквивалентны;
 б) $a(x)$ более высокого порядка малости, чем $P(x)$;

- в) $a(x)$ более низкого порядка малости, чем $P(x)$;
 г) $a(x)$ и $p(x)$ одного порядка малости.
- 1.14. Известно, что при $x \rightarrow 0$ бесконечно малые $a(x)$ и $P(x)$ эквивалентны ($a(x) \sim P(x)$), Какое из следующих утверждений верно при $x \rightarrow 0$?
- а) $a(x)$ более высокого порядка малости, чем $P(x)$;
 б) $a(x)$ более низкого порядка малости, чем $P(x)$;
 в) $a(x)$ и $P(x)$ одного порядка малости;
 г) $a(x)$ и $P(x)$ нельзя сравнивать.
- 18 При $x \rightarrow 1$ укажите ВСЕ верные утверждения:
- а) $\sin x \sim x$; б) $\sin(x-1) \sim (x-1)$;
 в) $\sin(x+1) \sim (x+1)$; г) $\sin(1/x) \sim (1/x)$.
- 1 2 3 4 2п
- 19 Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} (2x^2 + 2x + 2) \cdot (\pi + \dots)$
- а) 1; б) -1; в) 0; г) ∞ ; д) $1/2$.
- 20 Какое из нижеперечисленных предложений определяет производную функции (когда приращение аргумента стремится к нулю)?
- а) Отношение приращения функции к приращению аргумента;
 б) Предел отношения функции к приращению аргумента;
 в) Отношение функции к пределу аргумента;
 г) Отношение предела функции к аргументу;
 д) Предел отношения приращения функции к приращению аргумента.
- 21 Первая производная функции показывает
- а) скорость изменения функции;
 б) направление функции;
 в) приращение функции;
 г) приращение аргумента функции.
- 23 Угловым коэффициентом касательной, проведенной к графику функции в некоторой точке, равен
- а) отношению значения функции к значению аргумента в этой точке;
 б) значению производной функции в этой точке;
 в) значению дифференциала функции в этой точке;
 г) значению функции в этой точке;
 д) значению тангенса производной функции в этой точке.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа на теоретический вопрос. Задание с выбором одного варианта ответа (ОВ, в задании данного типа предлагается несколько вариантов ответа, среди которых один верный. Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа, включающего полное решение задачи с пояснениями.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Епихин В. Е., Граськин С. С.	Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Теория и решение задач (для бакалавров). Учебное пособие: Учебное пособие	Москва: КноРус, 2019, URL: https://book.ru/book/929388
Л1.2	Кудашева Е. Г., Муртазина Р. Д., Низамова А. Д., Сидельникова Н. А.	Дифференциальные уравнения в частных производных второго порядка. Устойчивость течения жидкостей в канале с линейным профилем температуры: Учебное пособие	Москва: Русайнс, 2021, URL: https://book.ru/book/940281
Л1.3	Петрова В. Т.	Аналитическая геометрия: Учебник	Москва: КноРус, 2020, URL: https://book.ru/book/936953
Л1.4	Епихин В. Е., Граськин С. С.	Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Теория и решение задач: Учебное пособие	Москва: КноРус, 2021, URL: https://book.ru/book/938903
Л1.5	Бортаковский А. С., Пантелеев А.В.	Аналитическая геометрия в примерах и задачах: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=355390
Л1.6	Бортаковский А. С., Пантелеев А.В.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=355516

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.7	Жукова Г.С.	Дифференциальные уравнения: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=356977
Л1.8	Коган Е.А.	Обыкновенные дифференциальные уравнения и вариационное исчисление: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=357263
Л1.9	Жукова Г.С.	Дифференциальные уравнения в примерах и задачах: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=361218
Л1.10	Родионов А.А., Краснов А.А.	Дифференциальные уравнения : в 2 ч. Ч. 1: Учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2020, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=379859
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Крылов В. Е.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Учебник	Москва: КноРус, 2022, URL: https://book.ru/book/942385
Л2.2	Логинов В. А.	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория вероятностей: Учебное пособие	Москва: Московская государственная академия водного транспорта (МГАВТ), 2003, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=18287
Л2.3	Ивлева А.М., Прилуцкая П.И.	Линейная алгебра. Аналитическая геометрия: Учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2014, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=180999
Л2.4	Ледовская Е.В.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Учебное пособие	Москва: Московская государственная академия водного транспорта (МГАВТ), 2017, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=328362
Л2.5	Жукова Г.С., Рушайло М.Ф.	Аналитическая геометрия. Векторная и линейная алгебра: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=352246
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Пантелеева А.В., Якимова А. С.	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Практический курс: Учебное пособие	Москва: Издательская группа "Логос", 2020, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=367482
6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы			
Э1	Интернет университет информационных технологий ИНТУИТ. - Режим доступа: https://www.intuit.ru/studies/courses		
Э2	Естественно-научный образовательный портал. - Режим доступа:		http://www.en.edu.ru/
Э3	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - Режим доступа: http://fcior.edu.ru/		
Э4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам Единое окно доступа к образовательным ресурсам. - Режим доступа: http://window.edu.ru		
Э5	Электронная библиотечная система Znanium. - Режим доступа:		http://new.znanium.com/
Э6	Электронная библиотечная система Ibooks. - Режим доступа:		http://www.ibooks.ru
Э7	Электронная библиотечная система BOOK.ru. - Режим доступа:		http://www.book.ru
Э8	Электронные ресурсы Академии ИМСИТ. - Режим доступа: http://eios.imsit.ru/		
Э9	Web-ресурс «Официальный сайт Академии ИМСИТ. - Режим доступа:		http://imsit.ru
6.3.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства			
6.3.1.1	MS Office Standart 2007 Офисный пакет Microsoft Office Microsoft Open License 42921331 от 26.10.2007		
6.3.1.2	LibreOffice Офисный пакет LibreOffice Программное обеспечение по лицензии GNU GPL		

6.3.1.3	Windows 10 Pro RUS Операционная система – Windows 10 Pro RUS Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021
6.3.1.4	Mozilla Firefox Браузер Mozilla Firefox Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.3.2.1	Консультант Плюс http://www.consultant.ru
6.3.2.2	Global CIO Официальный портал ИТ-директоров http://www.globalcio.ru
6.3.2.3	ARIS BPM Community https://www.ariscommunity.com
6.3.2.4	ABOUT THE UNIFIED MODELING LANGUAGE SPECIFICATION https://www.omg.org/spec/UML
6.3.2.5	ИСО Международная организация по стандартизации https://www.iso.org/ru/home.html
6.3.2.6	РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии https://www.gost.ru/portal/gost/
6.3.2.7	Кодекс – Профессиональные справочные системы https://kodeks.ru

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)			
Ауд	Наименование	ПО	Оснащение
232	Кабинет математических дисциплин	7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice	Стол – 16 шт., стул - 33 шт., рабочее место преподавателя – 1 шт., доска учебная - 1 шт., персональный компьютер - 1 шт., многофункциональное устройство – 1 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., учебно-методическая литература, учебно-наглядные методические пособия, соответствующее программное обеспечение
123	Кабинет информационной безопасности	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL ARIS Express Archimate Ramus Educational Micro-Cap Evaluation gvSIG Desktop Python	Стол - 20 шт., стул - 21 шт., рабочее место преподавателя – 1 шт., персональный компьютер с выходом в интернет - 21 шт., доска учебная – 1 шт., многофункциональное устройство – 1 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., соответствующее программное обеспечение
Читальный зал	Информационно-библиотечный центр (помещение для самостоятельной	7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD	Стол - 20 шт., стул - 20 шт., рабочее место сотрудника - 2 шт., персональный компьютер с выходом в интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду академии – 17 шт., многофункциональное устройство – 2 шт.

работы обучающихся)	Inkscape Notepad++. Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS Visio Pro 2016 Visual Studio Code Blender Gimp Maxima IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Adobe Reader DC MS Office Standart 2007 Windows 10 Pro	
---------------------	--	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных задач, проведение блиц-опросов, исследовательские работы) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия дополняются ПЗ и различными формами СРС с учебной и научной литературой. В процессе такой работы студенты приобретают навыки «глубокого чтения» - анализа и интерпретации текстов по методологии и методике дисциплины.

Учебный материал по дисциплине «Интегралы и дифференциальные уравнения». разделен на логически завершенные части (модули), после изучения, которых предусматривается аттестация в форме письменных тестов, контрольных работ. Работы оцениваются в баллах, сумма которых дает рейтинг каждого обучающегося. В баллах оцениваются не только знания и навыки обучающихся, но и их творческие возможности: активность, неординарность решений поставленных проблем. Каждый модуль учебной дисциплины включает обязательные виды работ – лекции, ПЗ, различные виды СРС (выполнение домашних заданий по решению задач, подготовка к лекциям и практическим занятиям).

Форма текущего контроля знаний – работа студента на практическом занятии, опрос. Форма промежуточных аттестаций – контрольная работа в аудитории, домашняя работа. Итоговая форма контроля знаний по модулям – контрольная работа с задачами по материалу модуля.

Методические указания по выполнению всех видов учебной работы размещены в электронной образовательной среде академии.

Методические указания и материалы по видам учебных занятий по дисциплине:

Вид учебных занятий, работ - Организация деятельности обучающегося

Лекция - Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, отмечать 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, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе, если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Практические занятия - Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Выполнение практических задач в инструментальных средах. Выполнение проектов. Решение расчётно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Самостоятельная работа - 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.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Основными задачами самостоятельной работы студентов, являются: во-первых, продолжение изучения дисциплины в домашних условиях по программе, предложенной преподавателем; во-вторых, привитие студентам интереса к технической и математической литературе, инженерному делу. Изучение и изложение информации, полученной в результате изучения научной литературы и практических материалов, предполагает развитие у студентов как владения навыками устной речи, так и способностей к четкому письменному изложению материала.

Основной формой контроля за самостоятельной работой студентов являются практические занятия, а также еженедельные консультации преподавателя.

Практические занятия – наиболее подходящее место для формирования умения применять полученные знания в практической деятельности.

При подготовке к практическим занятиям следует соблюдать систематичность и последовательность в работе. Необходимо сначала внимательно ознакомиться с содержанием плана практических занятий. Затем, найти в учебной литературе соответствующие разделы и прочитать их. Осваивать изучаемый материал следует по частям. После изучения какой-либо темы или ее отдельных разделов необходимо полученные знания привести в систему, связать воедино весь проработанный материал.

При подведении итогов самостоятельной работы преподавателем основное внимание должно уделяться разбору и оценке лучших работ, анализу недостатков. По предложению преподавателя студент может изложить содержание выполненной им письменной работы на практических занятиях