|  |  |
| --- | --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение | |
| высшего образования | |
| «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина | |
| (Технологии. Дизайн. Искусство)» | |
|  | |
| Институт | Мехатроники и информационных технологий |
| Кафедра | Высшей математики |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | | |
| Интегралы и дифференциальные уравнения | | |
| Уровень образования | бакалавриат | |
| Направление подготовки | Код 09.03.02 | Информатика и вычислительная техника |
| Направленность Специализация | Информационные технологии в дизайне Информационные технологии в индустрии моды Информационные системы и технологии в индустрии моды | |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 0,5 года | |
| Форма обучения | очная | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа по интегралы и дифференциальные уравненияосновной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 9 от 06.07.2021 г. | | | |
| Разработчики рабочей программы учебной дисциплины: | | | |
|  | доцент | А. А. Михеев | |
| Заведующий кафедрой: | | В. Ф. Скородумов |  |

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

* + - 1. Учебная дисциплина «Интегралы и дифференциальные уравнения»изучается во второмсеместре*.*
      2. Курсовая работа – не предусмотрена

## Форма промежуточной аттестации:

Зачёт с оценкой

## Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

* + - 1. Учебная дисциплина интегралы и дифференциальные уравнения относится к обязательной части программы.
      2. Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:
    - математический анализ;
      1. Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин:
    - Интегралы и дифференциальные уравнения;
    - Теория вероятностей и математическая статистика;
    - Физика;
    - Теоретическая механика;
    - Математические методы обработки статистических данных.
      1. Результаты освоения учебной дисциплиныинтегралы и дифференциальные уравнения в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

# ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

* + - 1. Целями изучения дисциплины интегралы и дифференциальные уравнения являются
         1. изучение понятий обратных отображений, интегрального исчисления, лежащего в основе решения задач физического моделирования реальных процессов;
         2. изучение математического формализма решения обыкновенных дифференциальных уравнений, которыми описываются многие природные явления;
         3. формированию навыков научного подхода к анализу и решению задач профессиональной направленности, адекватному восприятию явлений и оптимальному управлению ими.

формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;

* + - 1. Результатом обучения по дисциплине интегралы и дифференциальные уравнения является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины*.*

## Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора**  **достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения**  **по *дисциплине*** |
| --- | --- | --- |
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | ИД-УК-1.1 Анализ поставленной задачи с выделением ее базовых составляющих. Определение, интерпретация и ранжирование информации, необходимой для решения поставленной задачи | * Осуществляет поиск с использованием современных технологий; * Использует системный подход для критического анализа и решения поставленных задач. |
|  |  |  |
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ИД-ОПК-1.1 Использование базовых принципов естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования, основ теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | * Различает при анализе базовых принципов общие и частные закономерности естественнонаучных, общеинженерных и математических дисциплин; * Рассматривает методы математических дисциплин и математического моделирования в качестве инструмента достижения задач в профессиональной деятельности * Выявляет в процессе теоретического и экспериментального исследования объектов существенные и малозначимые факторы; |
| ИД-ОПК-1.2 Использование методов математических дисциплин и моделирования в задачах профессиональной деятельности |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по очной форме обучения | 5 | **з.е.** | 180 | **час.** |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структура и объем дисциплины** | | | | | | | | | |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | | | | **Самостоятельная работа обучающегося, час** | | |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | ***курсовая работа/***  ***курсовой проект*** | **самостоятельная работа обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 2 семестр | экзамен | 180 | 36 | 54 |  |  |  | 54 | 36 |
| Всего: | экзамен | 180 | 36 | 54 |  |  |  | 54 | 36 |

* + - 1. *–*

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины

| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:**  **коды формируемых компетенций и индикаторов достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем;**  **формы промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | | | | | **Самостоятельная работа, час** | **Виды и формы контрольных мероприятии обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости;**  **формы промежуточного контроля успеваемости** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контактная работа** | | | | |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | ***Лабораторные работы/ индивидуальные занятия час*** | **Практическая подготовка, час** | |
|  | **Второй семестр** | | | | | | | |
| ОПК-1:  ИД-ОПК-1.1  ИД-ОПК-1.2 | **Раздел I. Введение** | 4 | 4 |  |  | | 6 |  |
| Тема 1.1  Неопределённый интеграл и его свойства | 2 |  |  |  | | 2 | Формы текущего контроля  по разделу I:   1. устный опрос, 2. устный опрос |
| Тема 1.2  Табличные интегралы и методы нахождения первообразных. | 2 |  |  |  | | 4 |
| Практическое занятие № 1.1  Вычисление табличных интегралов |  | 2 |  |  | |  |  |
| Практическое занятие № 1.2  Вычисление интегралов по частям и заменой переменных. |  | 2 |  |  | |  |
| **Раздел II.** **Классы интегрируемых функций** | 6 | 9 |  |  | | 9 |  |
| Тема 2.1  Интегралы от рациональных функций, интегрирование простых дробей, метод неопределённых коэффициентов, метод Остроградского.. | 2 |  |  |  | | 3 | Формы текущего контроля  по разделу II:   1. устный опрос 2. устный опрос 3. контрольная работа |
| Тема 2.2  Интегралы от иррациональных функций, интегрирование дифференциального бинома. | 2 |  |  |  | | 3 |
| Тема 2.3  Интегрирование тригонометрических и гиперболических функций. Тригонометрические подстановки. | 2 |  |  |  | | 3 |
| Практическое занятие № 2.1  Вычисление интегралов от рациональных функций |  | 3 |  |  | |  |
| Практическое занятие № 2.2  Вычисление интегралов от иррациональных функций |  | 3 |  |  | |  |
| Практическое занятие № 2.3  Вычисление интегралов от тригонометрических функций. |  | 3 |  |  | |  |
|  | **Раздел III.** **Определённые интегралы** | 4 | 9 |  |  | | 8 |  |
| ПК-1:  ИД-ПК-1.1  ИД-ПК-1.3 | Тема 3.1  Интегральные суммы, суммы Дарбу. Необходимое условие интегрируемости функции. Свойства определённого интеграла. | 1 |  |  |  | | 2 | Формы текущего контроля  по разделу III:   1. устный опрос 2. устный опрос 3. устный опрос |
| Тема 3.2  Интеграл с переменным верхнем пределом. Формула Ньютона - Лейбница. Методы вычисления определённого интеграла. | 1 |  |  |  | | 2 |
| Тема 3.3  Несобственные интегралы первого и второго рода. | 2 |  |  |  | | 2 |
| Тема 3.4  Приложение определённых интегралов | 2 |  |  |  | | 2 |
| Практическое занятие № 3.1  Вычисление определённых интегралов |  | 3 |  |  | |  |
| Практическое занятие № 3.2  Вычисление определённых несобственных интегралов. |  | 3 |  |  |  | |
| Практическое занятие № 3.3  Вычисление площади плоской фигуры, длины плоской дуги, поверхностей тел вращений. |  | 3 |  |  |  | |
|  | **Раздел IV. Кратные и криволинейные интегралы** | *4* | *8* |  |  | | 9 |  |
| ОПК-1:  ИД-ОПК-1.1  ИД-ОПК-1.2 | Тема 4.1  Двойной интеграл и сведение его к повторному. Замена переменных в кратном интеграле. | 2 |  |  |  | | 3 | Формы текущего контроля  по разделу IV:   1. устный опрос 2. устный опрос |
| Тема 4.2  Криволинейный интеграл первого рода. Кривая задана параметрическим, явным уравнением, в полярной системе. | 1 |  |  |  | | 3 |
| Тема 4.3 Криволинейные интегралы второго рода. Свойства криволинейных интегралов. Независимость от пути интегрирования. Формула Грина.. | 1 |  |  |  | | 3 |
| Практическое занятие № 4.1  Вычисление двойных интегралов. Замена переменной. |  | 4 |  |  | |  |
| Практическое занятие № 4.2  Вычисление криволинейных интегралов. Вычисление площади при помощи формулы Грина. |  | 4 |  |  | |  |
|  | **Раздел V. Дифференциальные уравнения первого порядка** | 8 | 12 |  |  | | 6 |  |
| *ОПК-1:*  *ИД-ОПК-1.1*  *ИД-ОПК-1.2* | Тема 5.1  Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. | 2 |  |  |  | | 2 | Формы текущего контроля  по разделу V:   1. устный опрос 2. устный опрос 3. устный опрос 4. контрольная работа |
| Тема 5.2  Однородные и неоднородные линейные уравнения. Структура общего решения. Метод вариации постоянной и метод Бернулли. Уравнение Бернулли | 2 |  |  |  | | 2 |
| Тема 5.3  Уравнения в полных дифференциалах и сводящиеся к ним. Интегрирующий множитель. | 2 |  |  |  | | 2 |
| Тема 5.4  Нелинейные уравнения. Особые решения. Уравнения, не разрешённые относительно искомой функции. Частные случаи нелинейных уравнений первого порядка. Уравнение Лагранжа и Клеро. | 2 |  |  |  | |  |
| Практическое занятие № 5.1  Решение уравнений с разделяющимися переменными и однородных уравнений. |  | 3 |  |  | |  |
| Практическое занятие № 5.2  Решение линейных уравнений методом вариации постоянной и методом Бернулли. Решение уравнения Бернулли. |  | 3 |  |  | |  |
|  | Практическое занятие № 5.3  Решение уравнения в полных дифференциалах. Нахождение интегрирующего множителя. |  | 3 |  |  | |  |
| Практическое занятие № 5.4  Решение нелинейных уравнений первого порядка |  | 3 |  |  | |  |
|  | **Раздел VI. Дифференциальные уравнения высших порядков** | 6 | 6 |  |  | | 10 |  |
| ОПК-1:  ИД-ОПК-1.1  ИД-ОПК-1.2  УК-1 ИД-УК-1.1 | Тема 6.1  Нелинейные уравнения высших порядков. | 2 |  |  |  | | 2 | Формы текущего контроля  по разделу VI:   1. устный опрос 2. устный опрос 3. устный опрос |
| Тема 6.2  Линейные уравнения высших порядков. Метод вариации постоянной. | 2 |  |  |  | | 4 |
| Тема 6.3  Линейные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Метод подбора | 2 |  |  |  | | 4 |
| Практическое занятие № 6.1  Нелинейные уравнения высших порядков. |  | 2 |  |  | |  |
| Практическое занятие № 6.2  Линейные уравнения высших порядков. Метод вариации постоянной. |  | 2 |  |  | |  |
| Практическое занятие № 6.3  Линейные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Метод подбора |  | 2 |  |  | |  |
|  | **Раздел VII. Системы дифференциальных уравнений** | 4 | 6 |  |  | | *2* |  |
| ОПК-1:  ИД-ОПК-1.1  ИД-ОПК-1.2 | Тема 7.1  Методы интегрирования систем дифференциальных уравнений. Приведение к одному уравнению более высокого порядка. Интегрируемые комбинации, симметричная форма систем. | 2 |  |  |  | | 2 | Формы текущего контроля  по разделу VII:   1. устный опрос 2. устный опрос |
| Тема 7.2  Линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. | 2 |  |  |  | | 4 |
| Практическое занятие № 7.1  Методы интегрирования систем дифференциальных уравнений. Приведение к одному уравнению более высокого порядка. Интегрируемые комбинации, симметричная форма систем. |  | 3 |  |  | |  |
| Практическое занятие № 7.2  Линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. |  | 3 |  |  | |  |
|  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  | экзамен |  |  |  |  | |  | экзамен |
|  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  | **ИТОГО за первый семестр** | 36 | 54 |  |  | | 54 |  |
|  | **ИТОГО за весь период** | 36 | 54 |  |  | | 54 |  |
|  |  |  |  |  |  | |  |  |

## Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| **Раздел I** | **Введение** | |
| Тема 1.1 | Неопределённый интеграл и его свойства | Первообразная, обозначения. Свойства неопределённого интеграла. |
| Тема 1.2 | Табличные интегралы и методы нахождения первообразных. | Метод подведения под дифференциал, замена переменных, интегрирование по частям. |
| **Раздел II** | **Классы интегрируемых функций** | |
| Тема 2.1 | Интегралы от рациональных функций, интегрирование простых дробей, метод неопределённых коэффициентов, метод Остроградского.. | Интегралы от рациональных функций, интегрирование простых дробей, метод неопределённых коэффициентов, метод Остроградского.. |
| Тема 2.2 | Интегралы от иррациональных функций, интегрирование дифференциального бинома. | Интегралы от иррациональных функций, интегрирование дифференциального бинома |
| Тема 2.2 | Интегрирование тригонометрических и гиперболических функций. Тригонометрические подстановки. | Интегрирование тригонометрических и гиперболических функций. Тригонометрические подстановки. |
| **Раздел III** | **Определённые интегралы** | |
| Тема 3.1 | Интегральные суммы, суммы Дарбу. Необходимое условие интегрируемости функции. Свойства определённого интеграла. | Интегральные суммы, суммы Дарбу. Необходимое условие интегрируемости функции. Свойства определённого интеграла. |
| Тема 3.2 | Интеграл с переменным верхнем пределом. Формула Ньютона - Лейбница. Методы вычисления определённого интеграла: замена переменной, интегрирование по частям. | Интеграл с переменным верхнем пределом. Формула Ньютона - Лейбница. Методы вычисления определённого интеграла: замена переменной, интегрирование по частям. |
| Тема 3.3 | Несобственные интегралы первого и второго рода. | Несобственные интегралы первого и второго рода. Теорема сравнения, предельная теорема сравнения. |
| Тема 3.4 | Приложение определённых интегралов | Площадь плоских фигур, длина плоской дуги, площадь поверхности тел вращения. |
| **Раздел IV** | **Раздел IV. Кратные и криволинейные интегралы** | |
| Тема 4.1 | Двойной интеграл и сведение его к повторному. Замена переменных в кратном интеграле. | Вычисление пределов функций нескольких переменных. Определение двойных и повторных интегралов. |
| Тема 4.2 | Таблица производных и правила дифференцирования | Таблица производных. Дифференцирование суммы, произведения, частного |
| Тема 4.3 | Производные неявно заданных функций, параметрических и обратных функций. Дифференцирование логарифмированием. | Вычисление производных от элементарных функций. Производные сложных функций, неявно заданных функций, параметрических и обратных функций. Дифференцирование логарифмированием. |
| *Т*ема 4.4 | Производные и дифференциалы высших порядков. | Производные и дифференциалы высших порядков функций, заданных явно, неявно, параметрически. Дифференциалы высших порядков. |
| **Раздел V** | **Применение производной** | |
| Тема 5.1 | Теоремы о среднем | Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши. |
| Тема 5.2 | Правила Лопиталя | Первое и второе правила Лопиталя. Раскрытие неопределённостей при вычислении пределов. |
| Тема 5.3 | Формула Тейлора | Стандартные разложения по формуле Маклорена. Разложение по формулам Тейлора и Маклорена дифференцируемых функций |
| **Раздел VI** | **Исследование поведения функций** | |
| Тема 6.1 | Монотонность, экстремумы функции. Необходимые и достаточные условие экстремума. | Условие монотонности функции. Стационарные точки и их классификация. Экстремумы функции. Необходимое условие экстремума. Первое и второе достаточное условие экстремума. |
| Тема 6.2 | Направление выпуклости и точки перегиба. | Направления выпуклости и их признаки. Необходимые и достаточные условия выпуклости функции. Точки перегиба. Необходимые и достаточные признаки наличия точки перегиба функции. |
| Тема 6.2 | Асимптоты функции. План исследования поведения функции. | Классификация асимптот и нахождение их уравнения. План исследования поведения функции. Пример построения эскиза графика функции. |
| **Раздел VII** | **Функции нескольких переменных** | |
| Тема 7.1 | Область определения функции. Линии и поверхности уровня. Предел функции нескольких переменных | Область определения и построение линий уровня функции двух переменных. Независимость пределы от пути стремления переменной. Связь между кратными и повторными пределами. |
| Тема 7.2 | Непрерывность и дифференцируемость функции нескольких переменных. Методы вычисления частных производных. Частные производные и дифференциалы высших порядков. | Дифференциал функции двух переменных и его связь с частными производными. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. Методы вычисления частных производных. Частные производные и дифференциалы высших порядков. |
| Тема 7.3 | Производная по направлению, градиент функции | Градиент функции. Производная по направлению как скалярное произведение градиента и вектора направления. Модуль градиента и его геометрический смысл. |
| Тема 7.4 | Экстремум функции нескольких переменных. | Экстремумы функции двух переменных. Стационарные точки и их классификация. Дифференциал как квадратичная форма. Знакоопределённость квадратичной формы. Критерий Сильвестера. |
|  |  |  |

## Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию*.* Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведённого учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

подготовку к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, зачётам, экзаменам;

изучение учебных пособий;

изучение самостоятельно разделов, не выносимых на лекции и практические занятия;

выполнение домашних заданий;

подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

проведение консультаций перед зачётом;

зачёт

Перечень тем, полностью или частично отнесённых на самостоятельное изучение с последующим контролем:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование темы *дисциплины,* выносимые на самостоятельное изучение** | **Задания для самостоятельной работы** | **Виды и формы контрольных мероприятий**  **(учитываются при проведении текущего контроля)** | **Трудоемкость, час** |
| Раздел III | Функции | | | |
| Тема 3.4 | Приложение определённых интегралов | Вычисление моментов, объёмов тел вращения | собеседование по результатам выполненной работы | ***6*** |
| Раздел IV | Исследование поведения функций | | | |
| Тема 4.1 | Двойной интеграл и сведение его к повторному. Замена переменных в кратном интеграле. | Вычисление тройных интегралов. | собеседование по результатам выполненной работы | ***8*** |

## Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии применяются.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

В электронную образовательную среду перенесены отдельные виды учебной деятельности:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **использование**  **ЭО и ДОТ** | **использование ЭО и ДОТ** | **объем, час** | **включение в учебный процесс** |
| смешанное обучение | лекции | 36 | в соответствии с расписанием учебных занятий |
|  |  |
|  |  |

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

## Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенций** | **Итоговое количество баллов**  **в 100-балльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Оценка в пятибальной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Показатели уровня сформированности** | | |
| **универсальной**  **компетенции** | **общепрофессиональных компетенций** | **профессиональной(-ых)**  **компетенции(-й)** |
|  | **ОПК-1**  **ИД-ОПК-1.1**  **ИД-ОПК-1.2** |  |
| высокий | 85 – 100 | отлично зачтено |  | Обучающийся:  Знает основные аксиомы и формулировку основных теорем.  Умеет доказывать основные теоремы и их следствия.  Владеет приёмами обобщения теоретических результатов. |  |
| повышенный | *65 – 84* | хорошо зачтено |  | Обучающийся:  Знает методы рассуждения для решения нестандартных задач.  Умеет обосновать корректность полученных математических утверждений.  Владеет методами построения математических моделей реальных процессов. |  |
| базовый | *41 – 64* | удовлетворительно зачтено |  | Обучающийся:  Знает основные формулы для решения типовой задачи, понимает геометрическую и физическую суть решения  Умеет решать типовые задачи по аналогии с решёнными.  Владеет приёмами преобразования аналитических выражений. |  |
| низкий | *0 – 40* | неудовлетворительно не зачтено | Обучающийся:  Не знает основных определений  Путает математические понятия  Не владеет простейшими аналитическими преобразованиями  Не понимает суть сформулированных вопросов | | |

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

## Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | * + - 1. **Примеры типовых заданий** |
| --- | --- | --- |
|  | Контрольная работа по теме «Классы интегрируемых функций» | Вариант 1        Вариант 2 |
|  | Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения первого порядка» | Вариант 1 Найти решение уравнения      Вариант 2 Найти решение уравнения |

## Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Домашняя работа | Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике. | 12 баллов | 5 |
| Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета. | 8 баллов | 4 |
| Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочётов. | 6 баллов | 3 |
| Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. | 2 балла | 2 |
| Работа не выполнена. | 0 баллов |
| Решение задач | Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях; | 15 баллов | 5 |
| Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них; | 12 баллов | 4 |
| Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют; | 5 баллов | 3 |
| Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы. | 2 балла | 2 |

## Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы**  **для проведения промежуточной аттестации:** |
| Экзамен | Билет 1   1. Неопределённый интеграл и его свойства 2. Криволинейный интеграл первого рода. 3. Найти решение уравнения   Билет 2   1. Определённый интеграл. Формула Ньютона – Лейбница. 2. Несобственные интегралы и способы из высимления. 3. Найти решение уравнения |

## Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| экзамен | Обучающийся:   * демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, даёт полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; * логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; * свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.   Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики. | 30 баллов | 5 (зачёт) |
| Обучающийся:   * показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; * недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; * успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой,   В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы. | 20 баллов | 4 (зачёт) |
| Обучающийся:   * показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; * не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; * справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, допускает ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.   Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета. | 10 баллов | 3 (зачёт) |
| Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.  На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не даёт верных ответов. | 3 балла | 2 (незачёт) |

## Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Текущий контроль: |  |  |
| Контрольная работа | 5 - 10 баллов | 2 – 5 |
| Домашнее задание | 0 - 15 баллов | 2 – 5 |
| Промежуточная аттестация  Письменная работа | 0 - 10 баллов | отлично  хорошо  удовлетворительно  неудовлетворительно |
| **Итого за дисциплину**  зачёт с оценкой | 0 - 100 баллов |

* + - 1. Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **пятибалльная система** | |
| **зачет с оценкой/экзамен** | **зачет** |
| 85 – 100 баллов | отлично | зачёт |
| 65 – 84 баллов | хорошо |
| 41 – 64 баллов | удовлетворительно |
| 0 – 40 баллов | неудовлетворительно | незачёт |

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
    - поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
    - дистанционные образовательные технологии;
    - применение электронного обучения;

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

# ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

* + - * Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учётом нозологических групп инвалидов:
      * Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
      * Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
      * Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачёте или экзамене.
      * Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ *ДИСЦИПЛИНЫ*

* + - 1. Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| **Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** | **Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** |
| --- | --- |
| ***119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6*** | |
| Аудитория №1207, №1210 для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  (119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1) | Комплект учебной мебели, меловая доска  технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:   * проектор, * ноутбук/моноблок |
| Аудитории 1501, 1505 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1) | комплект учебной мебели, меловая доска  Наборы демонстрационного оборудования и учебных - наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины |
| **Помещения для самостоятельной работы обучающихся** | **Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся** |
| читальный зал библиотеки, (119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1) | комплект учебной мебели,  технические средства обучения, служащие для представления учебной информации:   * ноутбук |

* + - 1. Материально-техническое обеспечение *учебной* *дисциплины* при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Необходимое оборудование** | **Параметры** | **Технические требования** |
| Персональный компьютер или ноутбук, планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет | Веб-браузер | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3 |
| Операционная система | Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux |
| Веб-камера | 640х480, 15 кадров/с |
| Микрофон | любой |
| Динамики (колонки или наушники) | любые |
| Сеть (интернет) | Постоянная скорость не менее 192 кБит/с |

Технологическое обеспечение реализации программы/модуля осуществляется с использованием элементов электронной информационно - образовательной среды университета.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания** | **Издательство** | **Год**  **издания** | **Адрес сайта ЭБС**  **или электронного ресурса** | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | *Письменный, Д. Т.* | *Конспект лекций по высшей математике* | *Учебник* | *М.: Айрис-пресс* | *2017* |  | *362* |
| 2 | Кудрявцев Л.Д. | Курс математического анализаю Т.1 | Учебник | М.: Дрофа, 2003 | 2003 |  | 99 |
| 3 | Эльсгольц, Л. Э. | Обыкновенные дифференциальные уравнения [ | Учебник | СПб. : Лань, | 2002 |  | 409 |
| 4 | Демидович В.П. | Сборник задач и упражнений по математическому анализу | Учебник | М.: Астрель | 2007 |  | 104 |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Филиппов А. Ф. | Сборник задач по дифференциальным уравнениям | Учебник | М. : Интеграл-Пресс, | 1998 |  | 194 |
| 2 | Данко П.Е. и др. | Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.1. | учебник | М. : Высшее образование | 2006 |  | 103 |
| 3 | Данко П.Е. и др. | Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.2. | учебник | М. : Высшее образование | 2006 |  | 101 |
| 10.3 Методические материалы | | | | | | | |
| 2 | Романов Ю. И. | Конспект лекций по курсу высшей математики. ч.3. Лекции по разделу "Дифференциальные уравнения" | учебное пособие | М : МГУДТ | 2013 |  | 5 |

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

## Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ пп** | **Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы** |
|  | ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com/> |
|  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»  <http://znanium.com/> |
|  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/> |
|  | **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы** |
|  | [http://arxiv.org](http://arxiv.org/) |
|  | <http://elibrary.ru/defaultx.asp> |

## Перечень программного обеспечения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Программное обеспечение** | **Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое** |
|  | Windows 10 Pro, MS Office 2019 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | V-Ray для 3Ds Max | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |

### ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **год обновления РПД** | **характер изменений/обновлений**  **с указанием раздела** | **номер протокола и дата заседания**  **кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |