

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.8 «Интегралы и дифференциальные уравнения»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.03.04**

Программная инженерия

Направленность (профиль, специализация): **Разработка программно-информационных систем**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	заведующий кафедрой	В.П. Зайцев
Согласовал	Зав. кафедрой «ВМ»	В.П. Зайцев
	руководитель направленности (профиля) программы	С.А. Кантор

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1	Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Математический анализ
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Моделирование, Теория вероятностей и математическая статистика, Физика

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 7 / 252

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	48	0	64	140	122

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 3

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Лекции	Виды занятий, их трудоемкость (час.)			Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	32	60	52

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Основные понятия и определения интегралов по фигурам {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5]** Фигуры (плоская область, дуга кривой, тело, поверхность). Мера. Задача о массе фигуры. Интегральная сумма и интеграл по фигуре. Свойства.
- 2. Вычисление двойного и тройного интегралов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5]** Вычисление двойного и тройного интегралов.
- 3. Вычисление криволинейного и поверхностного интегралов 1-го рода {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5]** Вычисление криволинейного и поверхностного интегралов 1-го рода
- 4. Приложения интегралов по фигурам как применение методов математического анализа и моделирования в задачах геометрии и физике {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3,5]** Вычисление меры фигуры. Вычисление массы, статического момента, координат центра масс, момента инерции материальных фигур
- 5. Применение математического аппарата и моделирования для решения задачи о вычислении работы и циркуляции векторного поля(2ч.)[4,5]** Скалярные и векторные поля. Ротор и дивергенция. Работа и циркуляция векторного поля. Криволинейный интеграл 2-го рода
- 6. Применение математического аппарата и моделирования для решения задачи о вычислении потока векторного поля(2ч.)[4,5]** Поток векторного поля. Поверхностный интеграл 2-го рода
- 7. Теоремы Гаусса-Остроградского, Стокса, Грина {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5]** Теоремы Гаусса-Остроградского, Стокса, Грина
- 8. Потенциальное векторное поле. Потенциал(2ч.)[2,4,5]** Потенциальное векторное поле. Вычисление потенциала

Практические занятия (32ч.)

- 1. Вычисление двойного интеграла {тренинг} (2ч.)[3,5]**
- 2. Вычисление тройного интеграла {тренинг} (2ч.)[3,5]**
- 3. Замена переменных в кратных интегралах {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,5]**
- 4. Вычисление криволинейных интегралов 1-го рода {тренинг} (2ч.)[3,5]**
- 5. Вычисление поверхностных интегралов 1-го рода {тренинг} (2ч.)[3,5]**
- 6. Текущий контроль по теме Вычисление интегралов по фигурам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных**

технологий} (2ч.)[1,3,5] Контрольная работа №1. Проверка умений применить математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач

7. Геометрические приложения. Применение математического аппарата, методов математического анализа и моделирования для решения практических задач {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,3,5] Вычисление площади, объема, длины

8. Физические приложения. Применение математического аппарата, методов математического анализа и моделирования для решения практических задач {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,3,5] Вычисление массы, центра масс, моментов инерции. Выдача РЗ

9. Дифференциальные характеристики скалярных и векторных полей {тренинг} (2ч.)[2,4,5] Вычисление градиента, дивергенции, ротора. Дифференциальные операции 2-го порядка

10. Вычисление работы и циркуляции векторного поля {тренинг} (2ч.)[2,4,5]

11. Вычисление криволинейных интегралов 2-го рода {тренинг} (2ч.)[2,4,5]

12. Вычисление потока векторного поля {тренинг} (2ч.)[2,4,5]

13. Вычисление поверхностных интегралов 2-го рода {тренинг} (2ч.)[2,4,5]

14. Решение задач с применением теорем Гаусса-Остроградского, Стокса, Грина {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,4,5]

15. Проверка векторного поля на потенциальность. Вычисление потенциала {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,4,5]

16. Текущий контроль по теме Теория поля {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[2,4,5] Контрольная работа №2 по теме Теория поля. Проверка навыков применения математического аппарата, методов математического анализа и моделирования для решения задач

Самостоятельная работа (60ч.)

1. Подготовка к лекциям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,4,5] Изучение предложенной учебной литературы

2. Подготовка к практическим занятиям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (3ч.)[1,2,3,4,5] Решение домашних заданий, тестирование

3. Выполнение РЗ по приложениям интегралов {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (15ч.)[1,3,5] Решение 6-ти задач варианта РЗ. Проверка навыков применения математического аппарата, методов математического анализа и моделирования для решения задач

4. Подготовка к контрольным работам № 1, 2 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[2,4,5] Решение

задач по теме Теория поля

5. Подготовка к промежуточной аттестации(36ч.)[1,2,3,4,5] Подготовка к экзамену

Семестр: 4

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
32	0	32	80	71

Лекционные занятия (32ч.)

- 1. Дифференциальные уравнения (д.у.). Основные понятия. Д.у. 1-го порядка {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)**[4,6] Определения. Теорема Коши для д.у.1-го порядка. Использование д.у. - важный математический аппарат анализа и моделирования для решения общеинженерных задач.
- 2. Д.у. с разделяющимися переменными. Однородные д.у. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)**[4,6] Определения. Методы решения д.у. с разделяющимися переменными и однородных д.у.
- 3. Линейное д.у. и д.у. Бернулли {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)**[4,6] Определения. Методы решения линейного д.у. и д.у. Бернулли
- 4. Д.у. в полных дифференциалах {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)**[4,6] Определения. Метод решения д.у. в полных дифференциалах
- 5. Д.у. высших порядков. Понижение порядка {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)**[4,6] Основные понятия. Случай понижения порядка
- 6. Линейные д.у. n-го порядка. Структура общего решения ЛОДУ и ЛНДУ {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)**[4,6] Фундаментальная система решений ЛОДУ. Теоремы о структуре общего решения ЛОДУ и ЛНДУ. Метод вариации постоянных
- 7. Линейные д.у. n-го порядка с постоянными коэффициентами. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)**[4,6] Построение общего решения ЛОДУ и ЛНДУ с постоянными коэффициентами
- 8. Система д.у. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)**[4,6] Основные понятия и методы решения
- 9. Функциональные ряды. Основные понятия {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)**[4,6] Определения. Степенные ряды. Область сходимости. Свойства.
- 10. Разложение функций в степенные ряды - важный метод математического анализа и моделирования для решения инженерных задач {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)**[4,6] Ряд Тейлора. Примеры разложений функций в степенные ряды. Применение степенных рядов

11. **Ряды Фурье. Основные понятия {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[4,6]** Периодические функции и гармонические колебания. Ряды Фурье с произвольным периодом
12. **Разложение в ряд Фурье функции {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,6]** Ряды Фурье для чётных и нечётных функций. Разложение в ряд Фурье непериодической функции
13. **Функции комплексной переменной. Основные понятия {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[4,6]** Комплексные числа. Формы записи. Последовательности, ряды.
14. **Элементарные функции комплексной переменной {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,6]** Функции комплексной переменной: линейная, степенная, показательная и логарифмическая, тригонометрические. Их обращения.
15. **Дифференцирование функции комплексной переменной {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[4,6]** Аналитические функции. Условия Коши-Римана. Гармонические функции
16. **Понятие о конформных отображениях {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,6]** Основные свойства конформных отображений. Применения

Практические занятия (32ч.)

1. Решение д.у. с разделяющимися переменными {тренинг} (2ч.)[4,6]
2. Решение однородных д.у. {тренинг} (2ч.)[4,6]
3. Решение линейных д.у. и уравнений Бернулли {тренинг} (2ч.)[4,6]
4. Решение уравнений в полных дифференциалах {тренинг} (2ч.)[4,6]
5. Решение д.у., допускающих понижение порядка {тренинг} (2ч.)[4,6]
6. Проведение текущего контроля по д.у. {тренинг} (2ч.)[4,6] Контрольная работа №1 Решение пяти д.у. (с разделяющимися переменными, однородное, линейное, в полных дифференциалах, допускающее понижение порядка). Проверка навыков применения математического аппарата, методов математического анализа и моделирования для решения задач
7. Решение линейных д.у. высших порядков с постоянными коэффициентами {тренинг} (2ч.)[4,6]
8. Решение систем д.у. {тренинг} (2ч.)[4,6]
9. Определение области сходимости степенных рядов {тренинг} (2ч.)[4,5]
10. Разложение функций в ряд Тейлора {тренинг} (2ч.)[4,5]
11. Ряды Фурье для периодических функций {тренинг} (2ч.)[4,5]
12. Разложение в ряд Фурье непериодической функции. Выдача ИДЗ по функциональным рядам {тренинг} (2ч.)[4,5]
13. Комплексные числа. Формы записи {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[4,6]
14. Функции комплексной переменной (ФКП) Применение математического аппарата, методов ФКП для моделирования и решения практических задач {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[4,6]

Линейная, степенная, показательная и логарифмическая функции комплексной переменной

15. Дифференцирование функции комплексной переменной {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[4,6]

16. Проведение текущего контроля по ФКП {тренинг} (2ч.)[4,6] Контрольная работа №2 Решение пяти задач по теме "Функции комплексной переменной". Проверка навыков применения математического аппарата, методов математического анализа и моделирования для решения задач

Самостоятельная работа (80ч.)

1. Подготовка к лекциям(16ч.)[3,4,5,6] Изучение предлагаемой учебной литературы

2. Подготовка к практическим занятиям(16ч.)[1,2,3,4,5,6] Решение задач

3. Подготовка к контрольным работам № 1, 2(6ч.)[3,4,5,6] Решение задач

4. Выполнение ИЗ по функциональным рядам(6ч.)[4,5]

5. Подготовка к промежуточной аттестации(36ч.)[3,4,5,6] Подготовка к экзамену

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Вингисаар Э.И., Зайцев В.П., Киркинский А.С. Приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов: Практикум: метод. указ. и варианты к расч. заданиям по курсу матем./ Э.И. Вингисаар, В.П. Зайцев, А.С. Киркинский. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. – 58 с. Доступ из ЭБС АлтГТУ. - Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Vingisaar_kri.pdf

2. Вингисаар Э.И., Зайцев В.П., Киркинский А.С. Теория поля: Практикум: метод. указ. и варианты к расч. заданиям по курсу матем. / Э.И. Вингисаар, В.П. Зайцев, А.С. Киркинский. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. – 44 с. Доступ из ЭБС АлтГТУ. - Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kirkinskii_teor.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Зайцев В.П. Математика: Часть 2. Учебное пособие. / В.П. Зайцев, А.С. Киркинский. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. – 234 с. Доступ из ЭБС АлтГТУ. - Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-m2.pdf>

4. Зайцев В.П. Математика: Часть 3. Учебное пособие. / В.П. Зайцев, А.С.

Киркинский. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. – 222 с. Доступ из ЭБС АлтГТУ. - Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zajtev-Kir3.pdf>

6.2. Дополнительная литература

5. Киркинский, Александр Сергеевич. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Киркинский ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - 2-е изд., стереотип. - Электрон. текстовые дан. (pdf-файл : 2,9 Мбайта). - Барнаул : АлтГТУ, 2015. - 525 с. - Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kirkinskii_MatAn.pdf. - Б. ц.

6. Киркинский, Александр Сергеевич. Дифференциальные уравнения. Функции комплексной переменной [Электронный ресурс] : [учебное пособие для направлений и специальностей в области техники и технологии] / А. С. Киркинский ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - (pdf-файл : 4,70 Мбайта) и Электрон. текстовые дан. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2010. - 240 с. - Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kirkinskij_dutfkp.pdf

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

7. <https://intuit.ru/studies/courses/911/325/info> Дифференциальные уравнения

8. <https://intuit.ru/studies/courses/2341/641/info> Линейные дифференциальные уравнения и системы

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice

№пп	Используемое программное обеспечение
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».