

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Физико-математический факультет

Кафедра математики и методики обучения математике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Геометрические и физические приложения определенного интеграла

Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика. Информатика

Форма обучения: очная

Разработчики: Капкаева Л. С., докт. пед. наук, профессор кафедры математики и методики обучения математике

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 10 от 24.05.2017 года

Зав. кафедрой

Ладоскин М. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 1 от 31.08.2020 года

Зав. кафедрой

Ладоскин М. В.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование у студента систематизированных знаний и методов решения задач, относящихся к разделу математического анализа «Геометрические и физические приложения определенного интеграла», для его подготовки к реализации образовательных программ по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Задачи дисциплины:

- ввести понятия квадратуемой фигуры, кубуемого тела, спрямляемой кривой и рассмотреть основные свойства квадратуемых фигур и кубуемых тел, условие спрямляемости кривой, понятия статического момента и центра тяжести;
- сформировать умения решать основные типы задач на геометрические приложения определенного интеграла;
- познакомить со схемой применения определенного интеграла к решению физических задач и сформировать действия, адекватные методам их решения;
- провести анализ задач на приложения определенного интеграла, представленных в школьном курсе «Алгебра и начала математического анализа», и разработать методику обучения решению этих задач в условиях деятельностного подхода.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.04 «Геометрические и физические приложения определенного интеграла» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5, 6 семестрах.

Для изучения дисциплины требуется: знания элементарной математики, основ математического анализа, школьного курса физики.

Изучению дисциплины Б1.В.ДВ.05.01 «Геометрические и физические приложения определенного интеграла» предшествует освоение дисциплин (практик):

- Б1.В.04 Математический анализ;
- Б1.В.06 Элементарная математика;
- Б1.В.07 Алгебра и теория чисел;
- Б1.В.19 Геометрия;
- Б1.В.20 Вводный курс математики;

Освоение дисциплины Б1.В.ДВ.03.04 «Геометрические и физические приложения определенного интеграла» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Б1.В.ДВ.16.02 Методы решения задач государственной итоговой аттестации по математике;

Б1.В.ДВ.16.03 Нестандартные методы решения математических задач;

Б1.В.ДВ.17.01 Экстремальные задачи в школьном курсе математики;

Б1.В.ДВ.17.01 Элементы конструктивной геометрии в школьном курсе математики;

Б1.В.01 Методика обучения математике;

Б1.В.ДВ.03.01 Элементы математического анализа в комплексной области;

Б1.В.ДВ.04.01 Технология обучения учащихся решению математических задач;

Б1.В.ДВ.11.1 Решение задач повышенного уровня сложности по математическому анализу;

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Геометрические и физические приложения определенного интеграла», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- просвещение;
- образовательные системы.

Подготовлено в системе 1С: Университет (000010924)

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	
ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	знать: - основные понятия и методы математического анализа и в частности, метод интегрального исчисления; - определения понятий площади фигуры и объема тела, основные свойства площади и объема; выражение площади и объема интегралом; - типы геометрических и физических задач, решаемых с помощью определенного интеграла; - схему применения определенного интеграла к решению задач механики и физики; - требования ФГОС к результатам освоения основной образовательной программы: личностным, метапредметным и предметным в области математики; уметь: - применять метод интегрального исчисления к решению геометрических и физических задач; - выполнять анализ задачной ситуации и выбирать соответствующий метод решения; - выделять действия, составляющие метод решения задач; - составлять вопросы, направляющие поиск решения задачи; - владеть: - основными понятиями математического анализа и методами вычисления определенного интеграла; - методом интегрального исчисления в решении геометрических и физических задач. - методами анализа задачной ситуации и выбора метода её решения; - приемами составления вопросов, направляющих поиск решения задачи.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Пятый семестр	Шестой семестр
Контактная работа (всего)	72	36	36
Лекции	36	18	18
Практические	36	18	18
Самостоятельная работа (всего)	110	72	38
Виды промежуточной аттестации	34		34
Зачет		+	
Экзамен	34		34
Общая трудоемкость часы	216	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	6	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Площадь фигуры:

Понятие площади и её свойства. Квадрируемые области, критерий квадрируемости. Выражение площади интегралом. Вычисление площади фигуры в декартовых координатах. Вычисление площади фигуры при параметрическом задании кривой и в полярных координатах. Анализ задач на вычисление площадей в школьном курсе "Алгебра и начала математического анализа".

Модуль 2. Объем тела и площадь поверхности:

Понятие объема и его свойства. Кубируемые тела, критерий кубируемости. Выражение объема тела интегралом. Принцип Кавальери. Вычисление объема тела вращения в декартовых координатах. Вычисление объема тела вращения при параметрическом задании кривой и в полярных координатах. Понятие площади поверхности вращения. Выражение площади поверхности вращения интегралом. Вычисление площади поверхности тела вращения при параметрическом задании кривой.

Модуль 3. Длина дуги:

Понятие длины дуги, аддитивность длины дуги. Выражение длины дуги интегралом. Длина замкнутой кривой. Вычисление длины дуги в декартовых координатах. Длина дуги при параметрическом задании кривой. Вычисление длины дуги в полярных координатах. Контрольная работа.

Модуль 4. Вычисление механических и физических величин:

Схема применения определенного интеграла к решению задач механики, физики, техники. Определение пройденного пути, массы неоднородного стержня. Вычисление силы давления, работы переменной силы и электрического заряда с помощью интеграла. Статический момент и центр тяжести плоской кривой. Первая теорема Гульдина. Вычисление статических моментов и координат центра тяжести плоской фигуры. Вторая теорема Гульдина.

Модуль 5. Экзамен:

Решение задач на вычисление площади, объема, длины дуги, механических и физических величин.

5.2. Содержание дисциплины: Лекции (18 ч.)

Модуль 1. Площадь фигуры (8 ч.)

Тема 1. Понятие площади фигуры. Критерий квадрируемости. (2 ч.)

Понятие площади и её свойства. Квадрируемые области, критерий квадрируемости. Выражение площади интегралом.

Тема 2. Вычисление площади фигуры в декартовых координатах (2 ч.)

Площадь криволинейной трапеции. Вычисление площади фигуры в декартовых координатах. Примеры решения задач.

Тема 3. Вычисление площади фигуры при параметрическом задании кривой. (2 ч.)

Вычисление площади фигуры при параметрическом задании кривой. Примеры решения задач.

Тема 4. Вычисление площади фигуры в полярных координатах. (2 ч.)

Вычисление площади фигуры в полярных координатах. Примеры решения задач.

Тема 5. Методы вычисления площадей фигур в школьном курсе математики. (2 ч.)

Методы вычисления площадей фигур в школьном курсе математики. Примеры решения задач.

Модуль 2. Объем тела и площадь поверхности (8 ч.)

Тема 6. Понятие объема и его свойства. Кубируемые тела, критерий кубируемости. Выражение объема интегралом. (2 ч.)

Понятие объема и его свойства. Кубируемые тела, критерий кубируемости. Выражение объема интегралом. Принцип Кавальери.

Тема 7. Вычисление объема тела вращения в декартовых координатах (2 ч.)

Вычисление объема тела вращения в декартовых координатах. Примеры решения задач.

Тема 8. Вычисление объема тела при параметрическом задании кривой (2 ч.)

Вычисление объема тела при параметрическом задании кривой. Примеры решения задач.

Тема 9. Понятие площади поверхности вращения. Выражение площади поверхности вращения интегралом. (2 ч.)

Понятие площади поверхности вращения. Выражение площади поверхности вращения интегралом в декартовых координатах. Вычисление площади поверхности тела вращения при параметрическом задании кривой. Примеры решения задач.

5.3. Содержание дисциплины: Практические (36 ч.)

Модуль 1. Площадь фигуры (8 ч.)

Тема 1. Вычисление площади фигуры в декартовых координатах (2 ч.)

Вычисление площади фигуры в декартовых координатах. Решение задач.

Тема 2. Вычисление площади фигуры при параметрическом задании кривой (2 ч.)

Вычисление площади фигуры при параметрическом задании кривой. Решение задач.

Тема 3. Вычисление площади фигуры в полярных координатах (2 ч.)

Вычисление площади фигуры в полярных координатах. Решение задач.

Тема 4. Вычисление площадей фигур с помощью интеграла в школьном курсе математики (2 ч.)

Вычисление площадей фигур с помощью интеграла в школьном курсе математики. Решение задач.

Модуль 2. Объем тела и площадь поверхности (10 ч.)

Тема 5. Контрольная работа (2 ч.)

Контрольная работа по теме "Площадь фигуры".

Тема 6. Вычисление объема тела вращения в декартовых координатах (2 ч.)

Вычисление объема тела вращения в декартовых координатах. Решение задач.

Тема 7. Объем тела вращения. Вычисление объема при параметрическом задании кривой (2 ч.)

Объем тела вращения. Вычисление объема при параметрическом задании кривой. Решение задач.

Тема 8. Вычисление площади поверхности тела вращения (2 ч.)

Вычисление площади поверхности тела вращения в декартовых координатах, при параметрическом задании кривой. Решение задач.

Тема 9. Контрольная работа (2 ч.)

Контрольная работа по теме "Объем тела и площадь поверхности".

Модуль 3. Длина дуги (8 ч.)

Тема 10. Вычисление длины дуги в декартовых координатах. (2 ч.)

Вычисление длины дуги в декартовых координатах. Решение задач.

Тема 11. Длина дуги при параметрическом задании кривой. Длина замкнутой кривой. (2 ч.)

Длина дуги при параметрическом задании кривой. Длина замкнутой кривой. Решение задач.

Тема 12. Вычисление длины дуги в полярных координатах. (2 ч.)

Вычисление длины дуги в полярных координатах. Решение задач.

Тема 13. Контрольная работа (2 ч.)

Контрольная работа по теме "Длина дуги".

Модуль 4. Вычисление механических и физических величин (8 ч.)

Тема 14. Определение пройденного пути, массы неоднородного стержня (2 ч.)

Определение пройденного пути, массы неоднородного стержня. Решение задач.

Тема 15. Вычисление силы давления и работы переменной силы. (2 ч.)

Вычисление силы давления и работы переменной силы. Решение задач.

Тема 16. Статический момент и центр тяжести плоской кривой. (2 ч.)

Статический момент и центр тяжести плоской кривой. Первая теорема Гульдина и её применение.

Тема 17. Вычисление статических моментов и координат центра тяжести плоской фигуры. (2 ч.)

Вычисление статических моментов и координат центра тяжести плоской фигуры. Вторая теорема Гульдина. Решение задач.

Модуль 5. Экзамен (2 ч.)

Тема 18. Решение задач на вычисление длины дуги, механических и физических величин (2 ч.)

Решение задач на вычисление площади, объема, длины дуги, механических и физических величин.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Пятый семестр (72 ч.)

Модуль 1. Площадь фигуры (36 ч.)

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

Демонстрационный вариант контрольной работы по теме "Площадь фигуры".

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

ИДЗ по теме "Площадь фигуры".

Модуль 2. Объем тела и площадь поверхности (36 ч.)

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

Демонстрационный вариант контрольной работы по теме "Объем тела и площадь поверхности".

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

ИДЗ по теме "Объем тела и площадь поверхности".

Шестой семестр (38 ч.)

Модуль 3. Длина дуги (18 ч.)

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

Демонстрационный вариант контрольной работы по теме "Длина дуги".

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

ИДЗ по теме "Длина дуги".

Модуль 4. Вычисление механических и физических величин (18 ч.)

Вид СРС: Подготовка к контрольной работе

Демонстрационный вариант контрольной работы по теме "Вычисление механических и физических величин".

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

ИДЗ по теме "Вычисление механических и физических величин".

Модуль 5. Экзамен (2 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

Подготовка к экзамену по вопросам.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования
------------------	--------------------

	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ПК-1	3 курс, Пятый семестр	Зачет	Модуль 1: Площадь фигуры.
ПК-1	3 курс, Пятый семестр	Зачет	Модуль 2: Объем тела и площадь поверхности.
ПК-1	3 курс, Шестой семестр	Экзамен	Модуль 3: Длина дуги.
ПК-1	3 курс, Шестой семестр	Экзамен	Модуль 4: Вычисление механических и физических величин.
ПК-1	3 курс, Шестой семестр	Экзамен	Модуль 5: Экзамен.

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Компетенция ПК-1 формируется в процессе изучения дисциплин:

3D моделирование, Алгебра, Аналитические вычисления в системах компьютерной математики, Аналитические методы исследования геометрических объектов, Вводный курс математики, Векторно-координатный метод решения геометрических задач, Визуализация и анимация в 3D редакторах, Внеурочная деятельность учащихся по информатике, Воспитательная работа в обучении математике, Вычислительный эксперимент в свободных средах программирования, Геометрия, Задачи с параметрами и методы их решения, Защита информации в компьютерных сетях, Игровые технологии в обучении информатике, Имитационное моделирование, Интеграция алгебраического и геометрического методов в обучении математике, Интернет-технологии, Информационная безопасность в образовании, Информационные системы, Исследовательская и проектная деятельность в обучении математике, Исследовательская и проектная деятельность учащихся по информатике, Комбинаторные конструкции и производящие функции, Компьютерная алгебра, Компьютерная графика, Компьютерное моделирование, Компьютерные сети, Креативные технологии в педагогической деятельности учителя, Криптографические основы безопасности, Математические методы обработки экспериментальных данных, Математический анализ, Математическое моделирование, Методика обучения информатике, Методика обучения информатике в профильных классах, Методика обучения математике, Методика обучения математике в профильных классах, Методика обучения учащихся нестандартным методам решения математических задач, Методика подготовки к ГИА по математике, Методика подготовки учащихся к ГИА по информатике, Методика решения задач повышенной трудности по информатике, Методы аксиоматического построения алгебраических систем, Методы принятия решений, Методы решения задач ГИА по математике, Методы решения трансцендентных уравнений, неравенств и их систем, Моделирование в системах динамической математики, Нестандартные методы решения математических задач, Общая теория линейных операторов и ее приложение к решению геометрических задач, Оптимизация и продвижение сайтов, Основные направления развития топологии, Основы вожатского дела, Особенности подготовки к ЕГЭ по математике на базовом уровне, Педагогический мастер-класс, Подготовка к ОГЭ по математике, Практикум по информационным технологиям, Применение систем динамической математики в образовании, Программирование, Проектирование в системах автоматизированного проектирования,

Подготовлено в системе 1С: Университет (000010924)

Проектирование информационно-образовательной среды, Проектирование профессиональной карьеры педагогического работника, Профессиональная компетентность классного руководителя, Разработка интерактивного учебного контента, Разработка приложений в Microsoft Visual Studio, Разработка электронных образовательных ресурсов и методика их оценки, Решение задач по криптографии, Решение олимпиадных задач по информатике, Свободное программное обеспечение в образовании, Свободные инструментальные системы, Системы компьютерной математики, Современные проблемы геометрии, Современные средства оценивания результатов обучения, Современные технологии в обучении математике, Современный урок информатики, Современный урок математики, Специальные методы математического моделирования, Теоретические основы информатики, Теория рядов и ее приложения, Технологии дополненной и виртуальной реальности, Технологии разработки мобильных приложений, Технология обучения математическим доказательствам в школе, Технология обучения математическим понятиям в школе, Технология обучения учащихся решению математических задач, Технология работы с теоремой в обучении математике, Технология разработки и методика проведения элективных курсов по информатике, Технология разработки и методика проведения элективных курсов по математике, Численные методы, Экстремальные задачи в школьном курсе математики, Элементарная математика, Элементы конструктивной геометрии в школьном курсе математики, Элементы математического анализа в комплексной области, Элементы функционального анализа.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового:

имеются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	незачтено	Ниже 60%

Подготовлено в системе 1С: Университет (000010924)

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Отлично	Студент знает основные понятия и теоремы интегрального исчисления, их геометрический и физический смыслы; типы геометрических и физических задач, решаемых с помощью определенного интеграла; демонстрирует умения: применять метод интегрального исчисления к решению геометрических и физических задач, объяснять решения задач; владеет математической терминологией и символикой, способностью к анализу решений. Ответ логичен и последователен, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, выводы доказательны.
Хорошо	Студент демонстрирует знание и понимание основного содержания дисциплины. Экзаменуемый знает основные понятия и теоремы интегрального исчисления, их геометрический и физический смыслы, типы геометрических и физических задач, решаемых с помощью определенного интеграла; демонстрирует умения применять метод интегрального исчисления к решению геометрических и физических задач, объяснять решения задач; владеет математической терминологией и символикой, однако допускаются одна-две неточности в ответе или в решении задачи. Студент дает логически выстроенный, достаточно полный ответ по вопросу.
Удовлетворительно	Студент имеет представление об основных понятиях интегрального исчисления, типах геометрических и физических задач, решаемых с помощью определенного интеграла, демонстрирует некоторые умения решать задачи методом интегрального исчисления, не умеет хорошо объяснить решение задачи; дает аргументированные ответы на дополнительные вопросы преподавателя и приводит примеры. Допускается несколько ошибок в содержании ответа, при этом ответ отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы.
Неудовлетворительно	Студент демонстрирует незнание основного содержания дисциплины, обнаруживая существенные пробелы в знаниях учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предлагаемых заданий; затрудняется делать выводы и отвечать на дополнительные вопросы преподавателя.

8.3. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Площадь фигуры

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Что такое площадь? Опишите процесс выражения площади криволинейной трапеции интегралом.

2. Сформулируйте основные свойства площади.

3. Как вычислить площадь фигуры в декартовых координатах?

4. Как вычислить площадь фигуры при параметрическом задании кривой?

5. Составьте алгоритм решения задач на вычисление площади фигуры.

6. Объясните решение задачи на вычисление площади фигуры.

7. Как организовать поиск решения задачи на вычисление площади фигуры? Составьте вопросы для организации поиска решения задачи на вычисление площади фигуры.

8. Опишите исторические аспекты интегрального исчисления.

Модуль 2: Объем тела и площадь поверхности

Подготовлено в системе 1С: Университет (000010924)

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Что такое объем? Опишите свойства объема.
2. Как выражается объем интегралом?
3. Сформулируйте принцип Кавальери.
4. Как вычислить объем (площадь поверхности) тела вращения в декартовых координатах?
5. Как вычислить объем (площадь поверхности) тела вращения при параметрическом задании кривой?
6. Проведите анализ задач школьного курса математики на вычисление объемов тел.
7. Опишите исторические аспекты вычисления объемов тел с помощью интеграла.
8. Как организовать поиск решения задачи на вычисление объема тела? Составьте вопросы для организации поиска решения задачи.
9. Составьте алгоритм решения задач на вычисление объема тела в декартовых координатах (при параметрическом задании кривой).

Модуль 3: Длина дуги

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Что называется длиной дуги? Опишите свойства длины дуги.
2. Опишите процесс выражения длины дуги интегралом.
3. Как вычислить длину дуги в декартовых координатах, при параметрическом задании кривой, в полярных координатах?
4. Как вычислить длину замкнутой кривой?
5. Составьте алгоритм решения задач на вычисление длины дуги в декартовых координатах (при параметрическом задании кривой).
6. Объясните решение задачи на вычисление длины дуги.
7. С каким материалом из школьного курса математики связана эта тема?
8. Составьте вопросы для организации поиска решения задачи на вычисление длины дуги.

Модуль 4: Вычисление механических и физических величин

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Приведите схему применения интеграла к решению задач механики, физики, техники.
2. Как найти статические моменты и центр тяжести материальной кривой в декартовых координатах?
3. Как найти статические моменты и центр тяжести плоской фигуры в декартовых координатах?
4. Сформулируйте первую теорему Гульдина.
5. Сформулируйте вторую теорему Гульдина.
6. Какие типы физических задач решаются с помощью интеграла?
7. Составьте алгоритм решения физических задач определенного типа с помощью интеграла
8. Как организовать поиск решения данной задачи? Составьте систему вопросов, направляющих поиск решения задачи.
9. Постройте модель данной задачи.
10. Объясните решение данной задачи.

Модуль 5: Экзамен

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Что такое площадь фигуры (объем тела, площадь поверхности, длина дуги)?
2. Как вычислить площадь фигуры (объем тела, площадь поверхности, длину дуги)?
3. Опишите схему применения интеграла к решению задач механики, физики, техники.
4. Какие типы физических задач решаются с помощью интеграла?
5. В каких случаях целесообразно применять первую (вторую) теорему Гульдина?
6. В чем заключается сущность принципа Кавальери?

Подготовлено в системе 1С: Университет (000010924)

7. Опишите исторические аспекты интегрального исчисления.
8. Объясните решение задачи.
9. Найдите другие способы решения данной задачи.
10. Как организовать поиск решения задачи с учащимися?
11. Составьте алгоритм решения задач данного типа с помощью интеграла.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Пятый семестр (Зачет, ПК-1)

1. Введите понятие площади фигуры и квадратуемой фигуры. Сформулируйте критерий квадратуемости фигуры и простейшие свойства площади
2. Введите понятие криволинейной трапеции. Сформулируйте теорему о площади криволинейной трапеции.
3. Объясните вычисление площади фигуры в декартовых координатах, рассмотрите разные случаи.
4. Объясните вычисление площади фигуры: случай параметрического задания кривой.
5. Введите понятие криволинейного сектора. Объясните нахождение площади криволинейного сектора в полярных координатах.
6. Введите понятия объема тела и кубуемого тела. Сформулируйте свойства объема тела и критерий кубуемости тела.
7. Опишите выражение объема тела интегралом. Сформулируйте принцип Кавальери для объемов.
8. Сформулируйте и докажите теорему об объеме тела вращения.
9. Объясните вычисление объема тела вращения при параметрическом задании кривой.
10. Объясните вычисление объема тела, получаемого при вращении вокруг оси OY .
11. Введите понятие площади поверхности вращения. Объясните вычисление площади поверхности вращения в декартовых координатах.
12. Объясните вычисление площади поверхности вращения при параметрическом задании кривой и в полярных координатах.
13. Решите задачу на вычисление площади данной фигуры и сформулируйте алгоритм решения.
14. Решите задачу на вычисление объема тела (или площади поверхности) вращения и сформулируйте алгоритм её решения.

Шестой семестр (Экзамен, ПК-1)

1. Опишите понятие квадратуемой фигуры на плоскости и её площади. Сформулируйте основные свойства площади.
 2. Опишите понятие квадратуемой фигуры. Сформулируйте критерий квадратуемости фигуры.
 3. Введите понятие криволинейной трапеции, приведите примеры. Сформулируйте и докажите теорему о площади криволинейной трапеции.
 4. Опишите вычисление площади фигуры с помощью определенного интеграла в декартовых координатах и при параметрическом задании кривой.
 5. Опишите понятие криволинейного сектора. Объясните нахождение площади криволинейного сектора в полярных координатах.
 6. Введите понятие объема тела и опишите его свойства. Опишите кубуемые тела, сформулируйте критерий кубуемости тела.
 7. Опишите выражение объема тела интегралом. Сформулируйте и докажите теорему об объеме тела вращения. Объясните принцип Кавальери.
 8. Опишите вычисление объема тела вращения при параметрическом задании кривой. Чему равен объем тела, получаемого при вращении вокруг оси Oy .
 9. Введите понятие площади поверхности вращения. Опишите вычисление площади поверхности вращения: а) в декартовых координатах; б) при параметрическом задании кривой.
 10. Опишите вычисление площади поверхности вращения при параметрическом задании кривой. Приведите пример.
 11. Сформулируйте задачу о пройденном пути и опишите процесс её решения. Обоснуйте
- Подготовлено в системе 1С: Университет (000010924)

выражение пройденного пути интегралом.

12. Сформулируйте задачу об определении массы неоднородного стержня и опишите процесс её решения. Обоснуйте выражение массы неоднородного стержня интегралом.

13. Объясните вычисление работы переменной силы. Обоснуйте выражение работы переменной силы интегралом.

14. Опишите понятия статического момента относительно оси и центра тяжести материальной кривой. Объясните нахождение статических моментов и центра тяжести материальной кривой в декартовых координатах.

15. Объясните нахождение статических моментов и центра тяжести материальной кривой в декартовых координатах.

16. Сформулируйте первую теорему Гульдина, приведите примеры её применения.

17. Опишите понятия статических моментов и центра тяжести плоской фигуры. Объясните нахождение статических моментов и координат центра тяжести плоской фигуры с помощью определенного интеграла.

18. Объясните нахождение координат центра тяжести криволинейной трапеции.

19. Сформулируйте вторую теорему Гульдина и проиллюстрируйте её применение на примере вычисления объема тора.

20. Объясните схему применения интеграла к решению задач механики, физики, техники.

21. Опишите понятия спрямляемой дуги кривой и гладкой кривой. Сформулируйте теорему о длине дуги гладкой кривой, заданной в прямоугольных координатах. Введите понятие дифференциала дуги гладкой кривой.

22. Опишите выражение интегралом электрического заряда, переносимого через сечение проводника за определенный промежуток времени.

23. Опишите вычисление длины дуги при параметрическом задании кривой и в полярных координатах.

24. Опишите выражение дифференциала дуги в декартовых координатах, при параметрическом задании кривой и в полярных координатах.

25. Опишите вычисление объема тела вращения в декартовых и в полярных координатах.

26. Введите понятие площади поверхности вращения. Опишите вычисление площади поверхности вращения: а) в декартовых координатах; б) в полярных координатах.

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация по дисциплине по выбору "Геометрические и физические приложения определенного интеграла" (профиль Математика. Информатика) проводится в форме экзамена (6-ой семестр).

Экзамен по дисциплине имеет цель оценить сформированность профессиональных компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач. При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка на экзамене выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Устный ответ на экзамене

При определении уровня достижений студентов на экзамене необходимо обращать особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;

Подготовлено в системе 1С: Университет (000010924)

– теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

Тесты

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля необходимо обращать особое внимание на следующее:

- оценивается полностью правильный ответ;
- преподавателем должна быть определена максимальная оценка за тест, включающий определенное количество вопросов;
- преподавателем может быть определена максимальная оценка за один вопрос теста;
- по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, оценка определяется исходя из максимальной оценки за один вопрос теста.

Письменная контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные.

Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);
- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;
- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;
- творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

9.1 Список литературы

Основная литература

1. Асланов, Р. М. Математический анализ: краткий курс [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Р. М. Асланов, О. В. Ли, Т. Р. Мурадов. - М. : Прометей, 2014. - 284 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=426687&sr=1

2. Гулай, Т. А. Руководство к решению задач по математическому анализу [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, Д. Б. Литвин. - Ставрополь : Сервисшкола, 2012. - Ч. 2. - 336 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=233087&sr=1

3. Гурьянова, К. Н. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. Н. Гурьянова, У. А. Алексеева, В. В. Бояршинов. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 332 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=275708&sr=1

4. Кремер, Н. Ш. Математический анализ : учебник и практикум / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; под общ. ред. Н. Ш. Кремера. - М. : Юрайт, 2014. - 620 с.

5. Математический анализ : учеб. пособие для бакалавров / под общ. ред. А. М. Кытманова. - М. : Юрайт, 2014. - 607 с.

Дополнительная литература

1. Виленкин, Н. Я. и др. Алгебра и математический анализ для 11 класса: Учеб. пособие для учащихся шк. и кл. с углубл. изуч. математики / Н. Я. Виленкин, О. С. Ивашев-Мусатов, С. И. Шварцбурд. - 6-е изд. - М. : Просвещение, 1998. - 288 с.

2. Киркинский, А. С. Математический анализ: Учебное пособие для вузов / А. С. Киркинский. - М.: Академический Проект, 2006. - 526 с.

3. Колягин, Ю. М. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс : учеб. для учащихся общеобразоват. учреждений (профильный уровень) / Ю. М. Колягин, Ю. В. Сидоров, М. В. Ткачева, Н. Е. Федорова, М. И. Шабунин. - 8-е изд., стер. - М. : Мнемозина, 2010. - 264 с.

4. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа. В 3 т. Т. 1: Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной: Учеб. для вузов / Л. Д. Кудрявцев. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2003. - 704 с.

5. Шипачев, В. С. Математический анализ. Теория и практика : учеб. пособие для вузов / В. С. Шипачев. - М. : Дрофа, 2006. - 349 с.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://school-collection.edu.ru> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
2. http://www.matburo.ru/st_subject.php?p=ma - Математический анализ: учебники, лекции, сайты, примеры. В данном разделе предлагаются ссылки на лучшие материалы по математическому анализу.

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- регулярно выполняйте задания для самостоятельной работы, своевременно отчитывайтесь преподавателю об их выполнении;
- изучив весь материал, проверьте свой уровень усвоения содержания дисциплины и готовность к сдаче зачета/экзамена, выполнив задания и ответив самостоятельно на примерные вопросы для промежуточной аттестации.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные понятия и категории по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к промежуточной аттестации;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на аудиторном занятии;
- повторите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к обсуждению вопросов по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к аудиторным занятиям.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
- составьте собственные аннотации к другим источникам, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к промежуточной аттестации;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы;
- проработайте содержание источника, сформулируйте собственную точку зрения на проблему с опорой на полученную информацию.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт

информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационно-справочных систем

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Электронная библиотечная система Znanium.com (<http://znanium.com/>)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ).

Школьный кабинет математики.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.
- Microsoft Office Professional Plus 2010 – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.
- 1С: Университет ПРОФ – Лицензионное соглашение № 10920137 от 23.03.2016 г.

Помещение для самостоятельной работы

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (персональный компьютер 10 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Подготовлено в системе 1С: Университет (000010924)

Презентации.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.
- Microsoft Office Professional Plus 2010 – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.
- 1С: Университет ПРОФ – Лицензионное соглашение № 10920137 от 23.03.2016 г.