

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кислова Наталья Николаевна  
Должность: Проректор по УМР и качеству образования  
Дата подписания: 28.04.2016  
Уникальный программный ключ:  
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный социально-педагогический университет»**

**Кафедра физики, математики и методики обучения**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР и КО,  
председатель УМС СГСПУ  
\_\_\_\_\_ Н.Н. Кислова

## **Прикладные задачи математического анализа в профильной школе рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Физики, математики и методики обучения**

Учебный план ФМФИ-615МИо(5г)ПБ.plx  
Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

С изменениями:  
протокол №8 от 25.03.2016  
протокол №1 от 30.08.2016  
протокол №4 от 30.11.2018

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 42  
самостоятельная работа 66

Виды контроля в семестрах:  
зачеты с оценкой 9

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	9(5.1)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	16	16	16	16
Практические	26	26	26	26
В том числе инт.	10	10	10	10
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	66	66	66	66
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*Кучма Л.В.*

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины

**Прикладные задачи математического анализа в профильной школе**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (С ДВУМЯ ПРОФИЛЯМИ ПОДГОТОВКИ) (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 09.02.2016г. №91)

составлена на основании учебного плана:

Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

С изменениями:

протокол №8 от 25.03.2016

протокол №1 от 30.08.2016

протокол №4 от 30.11.2018

утвержденного учёным советом вуза от 29.08.2014 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Физики, математики и методики обучения**

Протокол от 28.08.2018 г. № 1

Зав. кафедрой Аниськин В.Н.

Начальник УОП

\_\_\_\_\_ Н.А. Доманина

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью изучения дисциплины является развитие навыков решения прикладных задач математического анализа, изучение их роли и месте в системе математических наук, школьном курсе математики.

Задачи изучения дисциплины:

в области педагогической деятельности: формирование навыков профессионального самообразования и личностного роста;

Область профессиональной деятельности: образование, социальная сфера, культура.

Объектами профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, являются обучение, воспитание, развитие, просвещение, образовательные системы.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.В.ДВ.04

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале:

Математический анализ

#### 2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Производственная практика (преддипломная практика)

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

##### Знать:

нормативные документы (стандарты и примерные программы по математике, планируемые образовательные результаты); содержание школьного курса математики с учётом специфики различных образовательных учреждений; основные приёмы мыслительной деятельности учащихся (синтез, анализ, сравнение, обобщение), используемые при изучении математики.

##### Уметь:

применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; анализировать учебный материал по математике с позиций дифференцированного подхода к обучению школьников; подбирать индивидуальные задания для работы с учащимися с различным уровнем математической подготовки.

##### Владеть:

основными приёмами мышления (сравнение, аналогия, анализ, синтез, обобщение, конкретизация, систематизация, классификация) в процессе изучения математики; основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация)

#### СКМ-4: способностью решать задачи элементарной математики, олимпиадные и конкурсные задачи по математике для возрастных категорий учащихся на ступени основного общего и среднего образования

##### Знать:

основные понятия, факты и методы школьного курса математики, связанные с прикладными задачами математического анализа;

##### Уметь:

выделять в курсе дифференциальных уравнений вопросы и темы, связанные с прикладными задачами математического анализа из школьного курса математики; подбирать и составлять прикладные задачи математического анализа, которые можно использовать в образовательном процессе в школе.

##### Владеть:

навыками решения прикладных задач в области естествознания с помощью теории математического анализа и дифференциальных уравнений; навыками разработки отдельных вопросов теории дифференциальных уравнений с позиции возможности использования в процессе обучения в школе при решении прикладных задач.

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

#### 3.1 Знать:

нормативные документы (стандарты и примерные программы по математике, планируемые образовательные результаты);

содержание школьного курса математики с учётом специфики различных образовательных учреждений;
основные приёмы мыслительной деятельности учащихся (синтез, анализ, сравнение, обобщение), используемые при изучении математики.
основные понятия, факты и методы школьного курса математики, связанные с прикладными задачами математического анализа;
<b>3.2 Уметь:</b>
применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение;
анализировать учебный материал по математике с позиций дифференцированного подхода к обучению школьников;
подбирать индивидуальные задания для работы с учащимися с различным уровнем математической подготовки.
выделять в курсе дифференциальных уравнений вопросы и темы, связанные с прикладными задачами математического анализа из школьного курса математики;
подбирать и составлять прикладные задачи математического анализа, которые можно использовать в образовательном процессе в школе.
<b>3.3 Владеть:</b>
основными приёмами мышления (сравнение, аналогия, анализ, синтез, обобщение, конкретизация, систематизация, классификация) в процессе изучения математики;
основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
навыками решения прикладных задач в области естествознания с помощью теории математического анализа и дифференциальных уравнений;
навыками разработки отдельных вопросов теории дифференциальных уравнений с позиции возможности использования в процессе обучения в школе при решении прикладных задач.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.
	<b>Раздел 1.</b>			
1.1	Прикладные задачи по элементарным функциям в профильной школе /Лек/	9	4	4
1.2	Прикладные задачи по элементарным функциям в профильной школе /Пр/	9	6	0
1.3	Прикладные задачи по элементарным функциям в профильной школе /Ср/	9	12	0
1.4	Прикладные задачи по дифференциальному исчислению функций одной переменной /Лек/	9	4	0
1.5	Прикладные задачи по дифференциальному исчислению функций одной переменной /Пр/	9	4	4
1.6	Прикладные задачи по дифференциальному исчислению функций одной переменной /Ср/	9	14	0
1.7	Прикладные задачи по дифференциальному исчислению функций нескольких переменных /Лек/	9	2	0
1.8	Прикладные задачи по дифференциальному исчислению функций нескольких переменных /Пр/	9	4	0
1.9	Прикладные задачи по дифференциальному исчислению функций нескольких переменных /Ср/	9	14	0
1.10	Прикладные задачи по интегральному исчислению функций одной переменной /Лек/	9	4	2
1.11	Прикладные задачи по интегральному исчислению функций одной переменной /Пр/	9	6	0
1.12	Прикладные задачи по интегральному исчислению функций одной переменной /Ср/	9	14	0
1.13	Прикладные задачи по интегральному исчислению функций нескольких переменных /Лек/	9	2	0
1.14	Прикладные задачи по интегральному исчислению функций нескольких переменных /Пр/	9	6	0
1.15	Прикладные задачи по интегральному исчислению функций нескольких переменных /Ср/	9	12	0

#### 5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

##### 5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

## Лекция № 1

Тема «Прикладные задачи по элементарным функциям в профильной школе»

Вопросы и задания

1. Прикладные задачи в школьном курсе математики.
2. Перевод задачи практического содержания на язык математического анализа.
3. Элементарные функции, классификация.
4. Основные свойства функций: чётность (нечётность), периодичность, монотонность, ограниченность.

## Лекции № 2, 3

Тема «Прикладные задачи по дифференциальному исчислению функций одной переменной»

Вопросы и задания

1. Производная функции одной переменной.
2. Геометрический и механический смысл производной.
3. Применение производной к исследованию функций.
4. Наибольшее и наименьшее значения функции.
5. Дифференциал функции.

## Лекции № 4, 5

Тема «Прикладные задачи по дифференциальному исчислению функций нескольких переменных»

Вопросы и задания

1. Частные производные функции нескольких переменных.
2. Экстремум функции нескольких переменных.
3. Наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных.

Тема «Прикладные задачи по интегральному исчислению функций одной переменной»

Вопросы и задания

1. Геометрические приложения определённого интеграла (площадь плоской фигуры, объём тела с известным поперечным сечением, объём тела вращения, площадь поверхности вращения).
2. Механические приложения определённого интеграла (масса, статические моменты, центр тяжести).

## Лекции № 7, 8

Тема «Прикладные задачи по интегральному исчислению функций нескольких переменных»

Вопросы и задания

1. Двойные интегралы.
2. Криволинейные интегралы первого рода.
3. Криволинейные интегралы второго рода.
4. Геометрические и механические приложения двойных интегралов (площадь плоской фигуры, объём тела, площадь поверхности, масса фигуры, статические моменты, моменты инерции, центр тяжести).
5. Геометрические и механические приложения криволинейных интегралов.

## Практическое занятие № 1

Тема «Прикладные задачи по элементарным функциям в профильной школе»

Вопросы и задания

1. Элементарные функции.
2. Применение основных свойств функций к решению прикладных задач.

## Практическое занятие № 2

Тема «Прикладные задачи по дифференциальному исчислению функций одной переменной»

Вопросы и задания

1. Производная функции одной переменной.
2. Геометрический смысл производной.
3. Механический смысл производной первого и второго порядков.
4. Применение геометрического смысла производной к решению прикладных задач.
5. Применение механического смысла производной первого и второго порядков к решению прикладных задач.

## Практическое занятие № 3

Тема «Прикладные задачи по дифференциальному исчислению функций одной переменной»

Вопросы и задания

1. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.
2. Применение производной к исследованию функций на выпуклость, вогнутость, точки перегиба.

## Практическое занятие № 4

Тема «Прикладные задачи по дифференциальному исчислению функций одной переменной»

Вопросы и задания

1. Наибольшее и наименьшее значения функции.
2. Дифференциал функции одной переменной.
3. Прикладные задачи, сводящиеся к задачам на наибольшее и наименьшее значения функции одной переменной.
4. Прикладные задачи, связанные с вычислением дифференциала функции.

## Практические занятия № 5, 6, 7

Тема «Прикладные задачи по дифференциальному исчислению функций нескольких переменных»

Вопросы и задания

1. Экстремумы функции нескольких переменных.
2. Наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных.
3. Прикладные задачи на наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных.

## Практические занятия № 8, 9

Тема «Прикладные задачи по интегральному исчислению функций одной переменной»

<p>Вопросы и задания</p> <p>1. Геометрические приложения определённого интеграла: площадь плоской фигуры, объём тела с известным поперечным сечением, объём тела вращения, площадь поверхности вращения.</p> <p>Практическое занятие № 10</p> <p>Тема «Прикладные задачи по интегральному исчислению функций одной переменной»</p> <p>Вопросы и задания</p> <p>1. Механические приложения определённого интеграла: масса, статические моменты, центр тяжести.</p> <p>Практические занятия № 11, 12</p> <p>Тема «Прикладные задачи по интегральному исчислению функций нескольких переменных»</p> <p>Вопросы и задания</p> <p>1. Кратные интегралы.</p> <p>2. Геометрические и механические приложения кратных интегралов (площадь плоской фигуры, объём тела, площадь поверхности, масса фигуры, статические моменты, моменты инерции, центр тяжести).</p> <p>Практическое занятие № 13</p> <p>Тема «Прикладные задачи по интегральному исчислению функций нескольких переменных»</p> <p>Вопросы и задания</p> <p>1. Криволинейные интегралы.</p> <p>2. Геометрические и механические приложения криволинейных интегралов.</p>			
<b>5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)</b>			
№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Продукты деятельности
1.	Понятие двойного интеграла. Вычисление двойных интегралов	Задачи для самостоятельного решения (см., например, Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа, № 3477 – 3512, 3525 - 3535).	Выполненное домашнее задание
2.	Геометрические приложения двойных интегралов	Задачи для самостоятельного решения (см., например, Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа, № 3597-3605, 3559 – 3596, 3626 - 3642).	Выполненное домашнее задание
3.	Механические приложения двойных интегралов	Задачи для самостоятельного решения (см., например, Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа, № 3643 - 3683).	Выполненное домашнее задание
4.	Криволинейные интегралы первого рода. Свойства, вычисление, приложения.	Задачи для самостоятельного решения (см., например, Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа, № 3770 - 3797).	Выполненное домашнее задание
5.	Криволинейные интегралы второго рода. Свойства, вычисление, приложения.	Задачи для самостоятельного решения (см., например, Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа, № 3806 – 3837).	Выполненное домашнее задание
Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор студента			
№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Продукты деятельности
1.	Понятие двойного интеграла. Вычисление двойных интегралов	Несобственные двойные интегралы Вычисление двойных интегралов с помощью произвольной замены переменных.	Тезисы доклада, текст доклада, статья, презентация, реферат
2.	Геометрические приложения двойных интегралов	Вычисление объёма и площади поверхности тела, не являющегося цилиндрическим брусом. Вычисление площади пространственной поверхности.	Тезисы доклада, текст доклада, статья, презентация, реферат

3.	Механические приложения двойных интегралов	Вычисление моментов инерции плоской фигуры относительно произвольной прямой.	Тезисы доклада, текст доклада, статья, презентация, реферат
4.	Криволинейные интегралы первого рода. Свойства, вычисление, приложения.	Вычисление несобственных криволинейных интегралов первого рода	Тезисы доклада, текст доклада, статья, презентация, реферат
5.	Криволинейные интегралы второго рода. Свойства, вычисление, приложения.	Вычисление несобственных криволинейных интегралов второго рода	Тезисы доклада, текст доклада, статья, презентация, реферат

### 5.3. Образовательные технологии

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

### 5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Г.М. Фихтенгольц	Курс дифференциального и интегрального исчисления : учебник <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83196">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83196</a>	Москва : Физматлит, 2002

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лунгу, К.Н.	Высшая математика: руководство к решению задач: учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275606">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275606</a>	М.: Физматлит, 2013,
Л2.2	Туганбаев, А.А.	Математический анализ: интегралы: учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=103835">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=103835</a>	Москва : Издательство «Флинта», 2017,
Л2.3	Кутузов, А.С.	Математический анализ: теория пределов : учебное пособие : <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=471821">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=471821</a>	Берлин : Директ-Медиа, 2017,
Л2.4	Туганбаев, А.А.	Математический анализ: производные и графики функций: учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=103836">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=103836</a>	Москва : Издательство «Флинта», 2017,

### 6.2 Перечень программного обеспечения

- Acrobat Reader DC

- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite

- GIMP

- Microsoft Office 2016 Professional Plus (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher)

- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Skype for Business, OneDrive, SharePoint Online)



- Microsoft Windows 10 Education
- Microsoft Windows 7/8.1 Professional
- XnView
- Архиватор 7-Zip
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»
<b>6.3 Перечень информационных справочных систем</b>
- Elsevier (база данных «Freedom Collection» и коллекции электронных книг «Freedom Collection eBook collection», национальная подписка на полнотекстовые ресурсы)
- SCOPUS издательства Elsevier
- SpringerNature (национальная подписка на полнотекстовые ресурсы)
- База данных международных индексов научного цитирования Web of Science
- БД «Polpred.com. Обзор СМИ»
- УИС РОССИЯ
- ЭБС «E-LIBRARY.RU»
- ЭБС «ЛАНЬ»
- ЭБС «РУКОНТ» (Контекстум)
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- ЭБС «ЮРАЙТ» (Коллекция Легендарные книги)
- Информационно-образовательная программа «Росметод»
- СПС «ГАРАНТ-Аналитик»
- СПС «Консультант-Плюс»

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Оснащенность: Комплект учебной мебели, меловая доска, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран).
7.2	Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: ПК-4шт., Принтер-1шт., Телефон-1шт., Письменный стол-4 шт., Парты-2 шт.

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1 Методические рекомендации для студентов и преподавателей по организации изучения дисциплины

Выбор тем лекционных и практических занятий для аудиторной работы (для заочной формы обучения) будет зависеть от подготовки студентов, от запросов работодателей. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком её изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, её практическое значение, довести до студентов требования к освоению дисциплины, ответить на вопросы. При подготовке к каждому занятию необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части, определить средства материально-технического обеспечения занятия и порядок их использования в ходе занятия, рекомендуется ознакомиться с новинками учебной и методической литературы по теме занятия. В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем литературы по теме занятия. Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть её практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать её тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Следует задавать по ходу изложения лекционного материала вопросы студентам, это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы. В заключительной части лекции рекомендуется сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание вопросов, поставленных в лекции. На практических занятиях должны быть выработаны соответствующие навыки и умения, связанные с решением задач.

Студенту рекомендуется следующий порядок работы. Приступая к изучению дисциплины, необходимо ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, рекомендованной преподавателем, завести тетрадь для конспектирования лекций и тетрадь для выполнения практических заданий. В ходе лекционных занятий студенту требуется вести конспект учебного материала; обращать внимание на практические рекомендации преподавателя; желательно, оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно делать пометки, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений. В ходе подготовки к практическим занятиям студенту требуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учитывая при



этом рекомендации преподавателя и требования учебной программы; выполнять практические домашние задания, выдаваемые преподавателем после занятия. Необходимо глубоко изучить теоретический материал, то есть разобраться в нём настолько хорошо, чтобы суметь самому сформулировать каждое определение, каждую теорему, провести её доказательство. Затем следует подробно разобрать все приведенные задачи с решениями, стараясь не упустить ни одной детали, ни одного замечания. Лишь после этого можно приступить к самостоятельному решению предлагаемых задач. При подготовке к контрольной работе и экзамену нужно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносимых на контрольную работу или экзамен и содержащихся в данной программе; использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем; обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Приложение к рабочей программе дисциплины

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Прикладные задачи математического анализа в профильной школе»

Курс 4 Семестр 8

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Модуль 1. Кратные интегралы			
Текущий контроль по модулю:			
1.	Аудиторная работа:		
	Самостоятельная работа № 1 «Площадь плоской фигуры»	5	9
Контрольное мероприятие по модулю:			
	Теоретическая часть (коллоквиум)	6	10
	Практическая часть (контрольная работа)	20	36
Промежуточный контроль		31	55
Модуль 2. Кратные и криволинейные интегралы			
Текущий контроль по модулю:			
1.	Аудиторная работа:		
	Самостоятельная работа № 1 «Криволинейные интегралы первого рода»	3	5
	Самостоятельная работа № 2 «Криволинейные интегралы второго рода»	3	5
2.	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор студента) – доклад на одну из предложенных тем	0	5
Контрольное мероприятие по модулю:			
	Теоретическая часть (коллоквиум)	6	10
	Практическая часть (контрольная работа)	13	20

Промежуточный контроль	25	45
Промежуточная аттестация		
Итого:	56	100

Вид контроля	Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Текущий контроль по модулю «Кратные интегралы»		
Аудиторная работа		
Самостоятельная работа № 1 «Площадь плоской фигуры»	<p>Примеры заданий. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями</p> <p>Критерий оценки:</p> <p>9 баллов –</p> <p>1-2. верно изображена фигура, площадь которой нужно найти,</p> <p>3-5. верно указаны границы фигуры и их расположение</p> <p>6. верно определён тип области интегрирования,</p> <p>7. верно записан переход от двойного интеграла к повторному,</p> <p>8. верно вычислен внутренний интеграл,</p> <p>9. верно вычислен итоговый (определённый) интеграл</p> <p>1-8 баллов – верно выполнено соответствующее количество пунктов из критерия на 9 баллов.</p> <p>0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий.</p>	<p>Темы. Двойные интегралы. Нормальные области первого и второго типов. Вычисление двойных интегралов по прямоугольным и нормальным областям. Вычисление площади плоской фигуры посредством двойного интеграла.</p> <p>Образовательные результаты.</p> <p>знать: понятие нормальной области, правила вычисления двойного интеграла по нормальной области первого и второго типов, формулу нахождения площади плоской фигуры с помощью двойного интеграла;</p> <p>уметь: вычислять площадь плоской фигуры с помощью двойного интеграла;</p> <p>владеть: методами вычисления площадей плоских фигур посредством двойного интеграла.</p>
Контрольное мероприятие по модулю		

<p>Теоретическая часть (коллоквиум)</p>	<p>Примерная программа коллоквиума</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие двойного интеграла. Существование двойных интегралов и их свойства.</li> <li>2. Вычисление двойных интегралов по прямоугольным областям. Теорема о вычислении двойного интеграла по прямоугольной области.</li> <li>3. Понятие нормальных областей первого и второго типа. Теоремы о вычислении двойного интеграла по нормальной области первого и второго типа.</li> <li>4. Регулярное отображение в области <math>D</math>. Теорема о замене переменных в двойном интеграле. Переход к полярным координатам (3 случая).</li> <li>5. Геометрические приложения двойных интегралов: площадь плоской фигуры, объем цилиндрического бруса (определение цилиндрического бруса, вывод формулы объема цилиндрического бруса), площадь поверхности (теорема о нахождении площади поверхности тела).</li> <li>6. Механические приложения двойных интегралов: масса плоской материальной фигуры, статические моменты плоской материальной фигуры, центр тяжести плоской фигуры, моменты инерции плоской материальной фигуры.</li> </ol> <p>Практическая часть – задача.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>10 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе билета коллоквиума; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств вопроса билета, задача решена верно.</p> <p>7-9 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе билета; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств вопроса билета; допустимы негрубые ошибки в рассуждениях доказательства или решения задачи.</p> <p>4-6 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, в решении задачи допущены негрубые ошибки.</p> <p>0-3 балла - приведены нечёткие или неправильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, задача решена неверно.</p>	<p>Темы. Двойные интегралы. Вычисление интегралов по нормальным областям. Геометрические приложения двойных интегралов. Механические приложения двойных интегралов.</p> <p>Образовательные результаты.</p> <p>знать: понятие нормальной области, правила вычисления двойного интеграла по нормальной области первого и второго типов, формулы нахождения площади плоской фигуры вычисления объёма цилиндрического бруса, площади поверхности с помощью двойного интеграла, механические приложения двойных интегралов (масса плоской материальной фигуры, статические моменты плоской материальной фигуры, центр тяжести плоской фигуры, моменты инерции плоской материальной фигуры);</p> <p>уметь: вычислять площадь плоской фигуры, объём тела, площадь поверхности, массу плоской материальной фигуры, статические моменты плоской материальной фигуры, центр тяжести плоской фигуры, моменты инерции плоской материальной фигуры с помощью двойного интеграла;</p> <p>владеть: методами вычисления площадей плоских фигур, объём тела, площади поверхности, массы плоской материальной фигуры, статических моментов плоской материальной фигуры, центра тяжести плоской</p>
---	---	--

		<p>фигуры, моментов инерции плоской материальной фигуры посредством двойного интеграла.</p>
<p>Контрольная работа на тему «Двойные интегралы и их приложения»</p>	<p>Контрольная работа состоит из трёх заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. на изменение порядка интегрирования в повторном интеграле;</li> <li>2. на вычисление объёма тела или площади поверхности;</li> <li>3. на механические приложения двойных интегралов.</li> </ol> <p>Критерий оценки контрольной работы:</p> <p>1 задание оценивается максимум в 10 баллов</p> <p>10 баллов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. записана формула перехода от повторного интеграла к двойному;</li> <li>2. верно определены линии, ограничивающие область интегрирования;</li> <li>3. верно указано, с какой стороны, и какая линия ограничивает область интегрирования;</li> <li>4. верно определён тип области интегрирования;</li> <li>5. верно построены границы области;</li> <li>6. верно заштрихована область интегрирования;</li> <li>7. верно определено, является ли область нормальной областью другого типа или объединением областей другого типа;</li> <li>8. верно записаны уравнения границ области в соответствии с типом области;</li> <li>9. верно указан порядок границ области в соответствии с типом области;</li> <li>10. верно записан переход от двойного интеграла к повторному.</li> </ol> <p>2 задание оценивается максимум в 16 баллов</p>	<p>Темы. Двойные интегралы. Вычисление интегралов по нормальным областям. Геометрические приложения двойных интегралов. Механические приложения двойных интегралов.</p> <p>Образовательные результаты.</p> <p>знать: понятие нормальной области, правила вычисления двойного интеграла по нормальной области первого и второго типов, формулы нахождения площади плоской фигуры вычисления объёма цилиндрического бруса, площади поверхности с помощью двойного интеграла, механические приложения двойных интегралов (масса плоской материальной фигуры, статические моменты плоской материальной фигуры, центр тяжести плоской фигуры, моменты инерции плоской материальной фигуры);</p> <p>уметь: вычислять площадь плоской фигуры, объём тела, площадь поверхности, массу плоской материальной фигуры, статические моменты плоской материальной фигуры, центр тяжести плоской фигуры, моменты инерции плоской материальной фигуры с помощью двойного интеграла;</p> <p>владеть: методами вычисления площадей плоских фигур, объём тела,</p>

	<p>20 баллов:</p> <p>В случае задачи на вычисление объёма тела:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. верно указано, какая поверхность ограничивает тело сверху,</li> <li>2. записано уравнение этой поверхности;</li> <li>3. верно указано, какие поверхности ограничивают тело с боков;</li> <li>4-6. верно выполнен рисунок;</li> <li>7. указано, является ли тело цилиндрическим бруском;</li> <li>8. верно указана формула для вычисления;</li> <li>9. верно изображена область интегрирования;</li> <li>10. верно определён тип области интегрирования;</li> <li>11-12. верно осуществлён переход к повторному интегралу;</li> <li>13-15. верно выполнено вычисление повторного интеграла;</li> <li>16. верно записан ответ.</li> </ol> <p>В случае задачи на вычисление площади поверхности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. верно записано уравнение поверхности;</li> <li>2-3. верно найдены частные производные функции;</li> <li>4-6. верно выполнен рисунок;</li> <li>7. верно указана подинтегральная функция</li> <li>8. верно приведена формула для вычисления;</li> <li>9. верно изображена область интегрирования;</li> <li>10. верно определён тип области интегрирования;</li> </ol>	<p>площади поверхности, массы плоской материальной фигуры, статических моментов плоской материальной фигуры, центра тяжести плоской фигуры, моментов инерции плоской материальной фигуры посредством двойного интеграла.</p>
--	---	--

	<p>11-12. верно осуществлён переход к повторному интегралу;</p> <p>13-15. верно выполнено вычисление повторного интеграла;</p> <p>16. верно записан ответ.</p> <p>3 задание оценивается максимум в 10 баллов</p> <p>10 баллов:</p> <p>1. верно выбрана формула для вычисления;</p> <p>2-3. верно изображена область интегрирования;</p> <p>4. верно определён тип области интегрирования;</p> <p>5-6. верно осуществлён переход к повторному интегралу;</p> <p>7-9. верно выполнено вычисление повторного интеграла;</p> <p>10. верно записан ответ.</p>	
Промежуточный контроль (кол-во баллов)	31 – 55 баллов	
Текущий контроль по модулю «Криволинейные интегралы»		
Аудиторная работа		
Самостоятельная работа № 1 «Криволинейные интегралы первого рода»	<p>Примеры заданий. Вычислить криволинейный интеграл первого рода.</p> <p>Задача оценивается максимум в 5 баллов</p> <p>Критерий оценки.</p> <p>1. верно записано уравнение кривой, по которой происходит интегрирование;</p> <p>2. верно выполнен рисунок;</p> <p>3. верно записано подынтегральное выражение в зависимости от способа задания кривой;</p> <p>4. верно осуществлён переход от криволинейного интеграла к определённому интегралу;</p> <p>5. верно вычислен интеграл, верно записан ответ</p> <p>1 – 4 баллов – верно выполнено соответствующее количество пунктов из критерия на 5 баллов.</p> <p>0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий.</p>	<p>Темы. Криволинейные интегралы первого рода. Вычисление криволинейных интегралов первого рода в зависимости от задания кривой.</p> <p>Образовательные результаты.</p> <p>знать: определения криволинейных интегралов первого рода, формулы вычисления криволинейных интегралов первого рода в зависимости от способа задания кривой, приложения криволинейных интегралов первого</p>



		<p>рода;</p> <p>уметь: вычислять криволинейные интегралы в зависимости от способа задания кривой, применять криволинейные интегралы первого рода к решению геометрических и физических задач;</p> <p>владеть: методами вычисления криволинейных интегралов первого рода.</p>
<p>Самостоятельная работа № 2 «Криволинейные интегралы второго рода»</p>	<p>Примеры заданий. Вычислить криволинейный интеграл второго рода.</p> <p>Задача оценивается максимум в 5 баллов</p> <p>Критерий оценки.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. верно записано уравнение кривой, по которой происходит интегрирование;</li> <li>2. верно выполнен рисунок;</li> <li>3. верно записано подынтегральное выражение в зависимости от способа задания кривой;</li> <li>4. верно осуществлён переход от криволинейного интеграла к определённому интегралу;</li> <li>5. верно вычислен интеграл, верно записан ответ</li> </ol> <p>1 – 4 баллов – верно выполнено соответствующее количество пунктов из критерия на 5 баллов.</p> <p>0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий.</p>	<p>Темы. Криволинейные интегралы второго рода. Вычисление криволинейных интегралов второго рода в зависимости от задания кривой.</p> <p>Образовательные результаты.</p> <p>знать: определения криволинейных интегралов второго рода, формулы вычисления криволинейных интегралов второго рода в зависимости от способа задания кривой, приложения криволинейных интегралов второго рода;</p> <p>уметь: вычислять криволинейные интегралы в зависимости от способа задания кривой, применять криволинейные интегралы второго рода к решению геометрических и физических задач;</p> <p>владеть: методами вычисления криволинейных интегралов второго рода.</p>

<p>Самостоятельная работа (специальные формы на выбор студента) – доклад.</p>	<p>Критерий оценки:</p> <p>5 баллов – правильно сформулированы требуемые теорема и определения, доказательство теоремы полное, чёткое, логически выстроенное.</p> <p>4 балла - правильно сформулирована теорема, доказательство приведено полностью, но пропущены некоторые незначительные моменты.</p> <p>3 балла - правильно сформулирована теорема, приведены основные шаги доказательства.</p> <p>2 балла – правильно сформулирована теорема, при доказательстве допущены ошибки.</p> <p>1 балл – правильно сформулирована теорема.</p> <p>0 баллов – не выполнено ни одно из условий, указанных выше.</p>	<p>Темы. Криволинейные интегралы первого рода. Вычисление криволинейных интегралов первого рода в зависимости от задания кривой. Криволинейные интегралы второго рода. Вычисление криволинейных интегралов второго рода в зависимости от задания кривой.</p> <p>Образовательные результаты.</p> <p>знать: определения криволинейных интегралов первого и второго рода, формулы вычисления криволинейных интегралов первого и второго рода в зависимости от способа задания кривой, приложения криволинейных интегралов первого и второго рода;</p> <p>уметь: вычислять криволинейные интегралы в зависимости от способа задания кривой, применять криволинейные интегралы первого и второго рода к решению геометрических и физических задач;</p> <p>владеть: методами вычисления криволинейных интегралов первого и второго рода.</p>
<p>Контрольное мероприятие по модулю</p>		
<p>Коллоквиум «Криволинейные интегралы»</p>	<p>Билет коллоквиума включает один теоретический вопрос из программы коллоквиума и одну задачу</p> <p>Примерный перечень вопросов.</p> <p>1. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Теорема существования криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода в зависимости от способа задания уравнения кривой <math>\Gamma</math>.</p>	<p>Темы. Криволинейные интегралы первого рода. Вычисление криволинейных интегралов первого рода в зависимости от задания кривой. Криволинейные интегралы второго рода. Вычисление криволинейных интегралов второго рода в зависимости</p>

	<p>2. Понятие криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода.</p> <p>3. Криволинейный интеграл по замкнутому контуру. Формула Грина.</p> <p>4. Независимость криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования. Криволинейный интеграл как функция точки. Теорема об эквивалентности четырех предложений.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>10 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе билета коллоквиума; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств вопроса билета.</p> <p>7-9 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе билета; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств вопроса билета.</p> <p>4-6 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума.</p> <p>0-3 балла - приведены нечёткие или неправильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума.</p>	<p>от задания кривой.</p> <p>Образовательные результаты.</p> <p>знать: определения криволинейных интегралов первого и второго рода, формулы вычисления криволинейных интегралов первого и второго рода в зависимости от способа задания кривой, приложения криволинейных интегралов первого и второго рода;</p> <p>уметь: вычислять криволинейные интегралы в зависимости от способа задания кривой, применять криволинейные интегралы первого и второго рода к решению геометрических и физических задач;</p> <p>владеть: методами вычисления криволинейных интегралов первого и второго рода.</p>
<p>Контрольная работа на тему «Криволинейные интегралы»</p>	<p>Контрольная работа состоит из двух задач на отыскание криволинейных интегралов. Каждая задача оценивается максимум в 10 баллов</p> <p>Критерий оценки.</p> <p>1. верно записано уравнение кривой, по которой происходит интегрирование;</p> <p>2-3. верно выполнен рисунок;</p> <p>4-5. верно записано подынтегральное выражение в зависимости от способа задания кривой;</p> <p>6-7. верно осуществлён переход от криволинейного интеграла к определённому интегралу;</p> <p>8-9. верно вычислен интеграл;</p> <p>10. верно записан ответ</p>	<p>Темы. Криволинейные интегралы первого рода. Вычисление криволинейных интегралов первого рода в зависимости от задания кривой. Криволинейные интегралы второго рода. Вычисление криволинейных интегралов второго рода в зависимости от задания кривой.</p> <p>Образовательные результаты.</p> <p>знать: определения криволинейных интегралов первого и второго рода, формулы вычисления криволинейных интегралов первого и второго рода в</p>

		<p>зависимости от способа задания кривой, приложения криволинейных интегралов первого и второго рода;</p> <p>уметь: вычислять криволинейные интегралы в зависимости от способа задания кривой, применять криволинейные интегралы первого и второго рода к решению геометрических и физических задач;</p> <p>владеть: методами вычисления криволинейных интегралов первого и второго рода.</p>
Промежуточный контроль (кол-во баллов)	25 – 45 баллов	
Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	

