

**НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
ГУМАНИТАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОФСОЮЗОВ»**

Кафедра Информатики и математики  
(полное наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН  
на заседании кафедры

Протокол №1 от 01.06.2020

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЫ**

**Практикум по матанализу**  
(наименование дисциплины)

**09.03.03 «Прикладная информатика»**

(код наименования направления подготовки /специальности/)

**«Прикладная информатика в экономике»**  
(направленность/профиль/)

Санкт-Петербург

## **1. Общие положения**

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине используется в целях нормирования процедуры оценивания качества подготовки и осуществляет установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы дисциплины. Предметом оценивания являются знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций у обучающихся. Процедуры оценивания применяются в процессе обучения на каждом этапе формирования компетенций посредством определения для отдельных составных частей дисциплины методов контроля – оценочных средств. Основным механизмом оценки качества подготовки и формой контроля учебной работы студентов являются текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.

### **1.1. Цель и задачи текущего контроля студентов по дисциплине**

Цель текущего контроля – систематическая проверка степени освоения программы 09.03.03 «Прикладная информатика» дисциплины «Практикум по матанализу» уровня достижения планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков, в ходе ее изучения при проведении занятий, предусмотренных учебным планом. Задачи текущего контроля:

1. обнаружение и устранение пробелов в освоении учебной дисциплины;
2. своевременное выполнение корректирующих действий по содержанию и организации процесса обучения;
3. определение индивидуального учебного рейтинга студентов;
4. подготовка к промежуточной аттестации.

В течение семестра при изучении дисциплины реализуется традиционная система поэтапного оценивания уровня освоения. За каждый вид учебных действий студенты получают оценку.

### **1.2. Цель и задачи промежуточной аттестации студентов по дисциплине.**

Цель промежуточной аттестации – проверка степени усвоения студентами учебного материала, уровня достижения планируемых результатов обучения и сформированности компетенций на момент завершения изучения дисциплины. Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена.

Задачи промежуточной аттестации:

1. определение уровня освоения учебной дисциплины;
2. определение уровня достижения планируемых результатов обучения и сформированности компетенций;
3. соотнесение планируемых результатов обучения с планируемыми результатами освоения образовательной программы в рамках изученной дисциплины.

## 2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Таблица 1.

№ п\п	Контролируемые темы дисциплины	Код формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Наименование оценочного средства
1	<b>Тема 1.</b> Неопределенный интеграл	ПК-16	<b>ПК-16.1. Знать:</b> точные формулировки основных понятий, основные теоремы математического анализа с целью применения системного подхода и математических методов для решения прикладных задач. <b>ПК-16.2. Уметь:</b> интерпретировать основные понятия на простых модельных примерах; применять необходимые вычисления для решения прикладных задач. <b>ПК-16.3. Владеть:</b> методами дифференциального и интегрального исчисления для формализации решения прикладных задач.	Устный опрос, решение задач.
2	<b>Тема 2.</b> Определенный интеграл, несобственные интегралы	ПК-16	<b>ПК-16.1. Знать:</b> точные формулировки основных понятий, основные теоремы математического анализа с целью применения системного подхода и математических методов для решения прикладных задач. <b>ПК-16.2. Уметь:</b> интерпретировать основные понятия на простых модельных примерах; применять необходимые вычисления для решения прикладных задач. <b>ПК-16.3. Владеть:</b> методами дифференциального и интегрального исчисления; методами приближенного вычисления значений функции для формализации решения прикладных задач.	Устный опрос, решение задач, контрольная работа по темам 1-2.
3	<b>Тема 3.</b> Кратные, криволинейные, поверхностные интегралы	ПК-16	<b>ПК-16.1. Знать:</b> точные формулировки основных понятий, основные теоремы математического анализа с целью применения системного	Устный опрос, решение задач.

			<p>подхода и математических методов для решения прикладных задач.</p> <p><b>ПК-16.2. Уметь:</b> интерпретировать основные понятия на простых модельных примерах; применять необходимые вычисления для решения прикладных задач.</p> <p><b>ПК-16.3. Владеть:</b> методами дифференциального и интегрального исчислений; методами приближенного вычисления значений функции; методами исследования функций для формализации решения прикладных задач.</p>	
4	<p><b>Тема 4.</b> Дифференциальные уравнения</p>	ПК-16	<p><b>ПК-16.1. Знать:</b> точные формулировки основных понятий, основные теоремы математического анализа с целью применения системного подхода и математических методов для решения прикладных задач.</p> <p><b>ПК-16.2. Уметь:</b> интерпретировать основные понятия на простых модельных примерах; применять необходимые вычисления для решения прикладных задач.</p> <p><b>ПК-16.3. Владеть:</b> методами дифференциального и интегрального исчислений; методами приближенного вычисления значений функции; методами исследования функций для формализации решения прикладных задач.</p>	Устный опрос, решение задач, контрольная работа.
5	<p><b>Тема 5.</b> Числовые и функциональные ряды</p>	ПК-16	<p><b>ПК-16.1. Знать:</b> точные формулировки основных понятий, основные теоремы математического анализа с целью применения системного подхода и математических методов для решения прикладных задач.</p> <p><b>ПК-16.2. Уметь:</b> применять необходимые вычисления для решения прикладных задач.</p> <p><b>ПК-16.3. Владеть:</b> методами дифференциального и инте-</p>	Устный опрос, решение задач, контрольная работа.

			грального исчислений; методами приближенного вычисления значений функции; методами исследования функций для формализации решения прикладных задач.	
6	<b>Тема 6.</b> Функции нескольких переменных	ПК-16	<b>ПК-16.1. Знать:</b> точные формулировки основных понятий, основные теоремы математического анализа с целью применения системного подхода и математических методов для решения прикладных задач. <b>ПК-16.2. Уметь:</b> интерпретировать основные понятия на простых модельных примерах; применять необходимые вычисления для решения прикладных задач. <b>ПК-16.3. Владеть:</b> методами дифференциального и интегрального исчислений; методами исследования функций для формализации решения прикладных задач.	Устный опрос, решение задач, контрольная работа.
<b>Результат достижения планируемых результатов изучения дисциплины</b>				экзамен

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

#### 3.1. Критерии оценивания (текущий контроль)

1. Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практического задания, в логической последовательности излагает материал; смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы;
2. Оценка «хорошо» выставляется, если студент показал знание учебного материала, смог ответить почти полностью на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы;
3. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом освоил материал; однако, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы;
4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по теме практического задания, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы.

### 3.2. Критерии оценивания (экзамен)

Знания, умения, навыки и компетенции студентов оцениваются следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (Таблица 2.).

Таблица 1.

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Студент не только глубоко и прочно усвоил весь программный материал, но и проявил знания, выходящие за его пределы, почерпнутые из дополнительных источников (классическая литература, учебная литература, научно-популярная литература, научные статьи и монографии и т. п.); умеет самостоятельно обобщать программный материал, не допуская ошибок, проанализировать его с точки зрения различных школ и взглядов; увязывает знания с практикой, приводит примеры, демонстрирующие глубокое понимание материала или проблемы, свободно справляется с задачами и практическими заданиями; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно выстраивает свой ответ.
Хорошо	Студент твердо знает программный материал, грамотно и последовательно его излагает, увязывает с практикой, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками в выполнении практических заданий и решении задач, испытывает незначительные затруднения при самостоятельном обобщении программного материала.
Удовлетворительно	Студент усвоил только основной программный материал, но не знает его отдельных положений, в ответе допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками в выполнении практических заданий и решении задач, испытывает затруднения при самостоятельном обобщении программного материала.
Неудовлетворительно	Студент не знает значительной части основного программного материала, в ответе допускает существенные ошибки, неправильные формулировки, не владеет необходимыми умениями и навыками в выполнении практических заданий и решении задач, испытывает значительные затруднения при самостоятельном обобщении программного материала.

#### ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

#### Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (экзамену)

1. Методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям.

2. Интегрирование простейших рациональных дробей.
3. Интегрирование некоторых видов иррациональностей
4. Тригонометрические подстановки.
5. Подстановка Эйлера.
6. Интегрирование тригонометрических функций.
7. Определенный интеграл: определение, свойства, геометрический смысл; Формула Ньютона-Лейбница;
8. Замена переменной в определенном интеграле; Интегрирование по частям в определенном интеграле;
9. Вычисление площадей плоских фигур;
10. Вычисление длин дуг плоских кривых;
11. Вычисление объемов тел вращения;
12. Физические приложения определенного интеграла;
13. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода: определение, признаки сходимости.
14. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: понятие, общее и частные решения, задача Коши.
15. Условия существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка.
16. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения.
17. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.
18. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия.
19. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка: основные типы и методы интегрирования.
20. Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура общего решения. Метод вариации постоянных.
21. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
22. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
23. Числовые ряды – основные понятия: определение числового ряда, сходимость и сумма ряда.
24. Эталонные ряды: геометрический ряд, гармоничный ряд и условия их сходимости.
25. Необходимый признак сходимости числового ряда.
26. Свойства сходящихся числовых рядов.
27. Положительные ряды: определение, достаточные признаки сходимости.
28. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница.
29. Знакопеременные ряды: определение, достаточный признак сходимости.
30. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда
31. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов: теорема Коши, теорема Римана.
32. Функциональный ряд, его точка и область сходимости.

33. Степенной ряд. Теорема Абеля и следствие из нее.
34. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Определение, формулы для вычисления.
35. Разложение функции в степенной ряд.
36. Ряды Тейлора и Маклорена. Достаточное условие разложения функции в степенной ряд.
37. Разложение элементарных функций в степенной ряд.
38. Использование степенных рядов для приближенных вычислений.
39. Тригонометрический ряд: определение, основные свойства.
40. Ряд Фурье. Теорема Дирихле.
41. Ряды Фурье для четных и нечетных функций.
42. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции нескольких переменных.
43. Частные производные.
44. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал.
45. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости.
46. Производные сложных функций. Производная от функции, заданной неявно.
47. Производная по направлению. Градиент.
48. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
49. Формула Тейлора для функции двух переменных.
50. Необходимые условия экстремума функции двух переменных. Достаточные условия экстремума функции двух переменных.
51. Условный экстремум. Функция Лагранжа.

#### **4. Типовые контрольные задания (тесты, рефераты, курсовые работы, кейсы и др.) и методические материалы, процедуры оценивания знаний, умений и навыков**

##### **Методические рекомендации по написанию контрольных работ**

Важнейшей формой учебной отчетности студента является **контрольная работа**.

Выполнение контрольной работы является промежуточной формой отчетности по изучаемой дисциплине и преследует цель лишь оценить способность студента к самостоятельному поиску источников, формированию содержания и его письменного изложения по указанной проблеме. Это важная составляющая изучения дисциплины, а также эффективная форма контроля знаний. При заочном обучении она выступает как обязательная, основная форма самостоятельной работы. В курсовой работе (в соответствии с учебным планом) студент обязан самостоятельно глубоко разобраться в изучаемых проблемах, усвоить суть темы, уяснить ее содержание и только затем письменно представить свою отчетную работу.

Выполнение контрольной работы является одним из условий допуска студента к сдаче экзамена. Работа должна соответствовать установленным требованиям, то есть в ней должны быть раскрыты все проблемы, определенные темой. Для этого студент обязан самостоятельно проанализировать первоисточники и дать исчерпывающие ответы на вопросы темы. Контрольная работа — серьезное учебное задание, и чтобы написать ее как следует, необходимо использовать те первоисточники и учебные пособия, которые позволяют полнее разобраться в



проблеме. Студент должен регулярно работать в университетской и городской библиотеке, вдумчиво конспектировать лекции преподавателей.

При написании контрольной работы следует обращать особое внимание на грамотное использование терминологии. При употреблении впервые тех или иных терминов и понятий следует давать их определения либо в самом тексте, либо в сносках.

Приступая к контрольной работе, требуется сначала ознакомиться с имеющейся литературой по теме, изучить первоисточники и составить план. Здесь, в отличие от курсовой работы, план предполагает рассмотрение одной, причем довольно широкой, проблемы, и он может состоять из двух-трех вопросов. Минимальное количество первоисточников, привлекаемых для написания курсовой работы — пять наименований.

Как правило, контрольные работы по дисциплине сугубо индивидуальны, то есть их тематика персонифицирована. Однако в отдельных случаях темы контрольных работ могут быть адресованы и сразу нескольким, и группе в целом. Таким приемом преподаватель выявляет степень усвоения какой-то важной учебной проблемы и определяет необходимость проведения дополнительных занятий по какой-либо теме. В настоящее время широко используется методика компьютерного тестирования знаний студентов по дисциплинам, в результате чего появляется возможность быстро проверять знания по наиболее важным темам и объективно оценивать их. Эта форма также может выступать как вид контрольной работы.

В качестве контрольной работы широко применяется самостоятельное изучение монографического исследования по конкретной, крайне важной проблеме, требующей глубокого рассмотрения. Этот вид работы предполагает не простое знакомство с определенным монографическим исследованием, а детальное его изучение. Для этого студенту важно знать некоторые правила работы с первоисточником, которым для него будет являться монография. Следует выяснить фамилию автора, его имя и отчество, ученую степень и звание, а также что побудило его взяться за изучение данной проблемы; обратить внимание на основные вопросы монографии и их разрешение автором, уметь раскрывать их в ходе собеседования с преподавателем.

Студенту следует письменно (предельно кратко) очертить те вопросы (полностью или частично), которые поставлены автором в монографическом исследовании; при изложении их следует указывать страницы источника.

### **Задания для написания контрольных работ (для заочной формы обучения)**

#### **Контрольная работа №1. Раздел «Неопределенный интеграл»**

**Вычислить интегралы.**

1.  $\int e^x \cdot \sqrt[3]{4 + e^x} \cdot dx$  .

2.  $\int \frac{x^3 \cdot dx}{\sqrt[6]{5 \cdot x^4 + 1}}$  .

$$3. \int \frac{5^{\operatorname{arctg}(x)} \cdot dx}{1+x^2} .$$

$$4. \int \frac{x \cdot dx}{\sqrt{3+4x}} .$$

$$5. \int x \cdot \ln^2(x) \cdot dx .$$

$$6. \int \frac{2x^2 - 3x + 3}{x^3 - 2x^2 + x} \cdot dx$$

$$7. \int \frac{\cos(x)}{1 + \sin(x) - \cos(x)} \cdot dx .$$

**Контрольная работа №2. Раздел «Дифференциальные уравнения (первого порядка)»**

**1. Найти общее решение дифференциального уравнения.**

$$а) y' = \frac{xy + y^2 e^{-x/y}}{x^2} ;$$

$$б) y' - 2xy = 3x^2 - 2x^4 ;$$

$$в) (1+x^2) \cdot \frac{dy}{dx} - 2xy = 4\sqrt{y(1+x^2)} \cdot \operatorname{arctg} x ;$$

$$г) (x^3 + y)dx + (x - y)dy = 0 .$$

**2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее заданному начальному условию.**

$$(1 + e^y)dx - e^{2y} \sin^3 x dy = 0, \quad y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0 .$$

**Контрольная работа №3. Раздел «Числовые и функциональные ряды»**

**1. Исследовать сходимость числовых рядов.**

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} (e^{\frac{1}{n^2}} - 1)$  ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1} \cdot (n^3 + 1)}{(n+1)!}$  ;

в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{5^n} \cdot \left(\frac{n-1}{n}\right)^n$  ; г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2 \cdot n + 1) \cdot \ln^2(2 \cdot n + 1)}$  .

д)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{2 \cdot n + 1}{n \cdot (n+1)}$  .

2. Определить радиус и интервал сходимости степенного ряда. Исследовать сходимость ряда на концах интервала сходимости.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-6)^n}{(n+2) \cdot 3^n}$$

3. Вычислить интеграл с точностью до 0,001 .

$$\int_0^{0,1} e^{-6 \cdot x^2} \cdot dx$$

4. Разложить в ряд Фурье функцию  $f(x) = 1 + |x|$  на  $(-\pi; \pi)$  с периодом  $T = 2 \cdot \pi$  .

**Требования к оформлению контрольной работы** подробно представлены в Положении о бюро контрольных работ, размещенном на сайте Университета в личном кабинете на странице в Системе поддержки самостоятельной работы студентов **ПОЛОЖЕНИЕ О БЮРО КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ** \_ для работ студентов заочной формы обучения.