МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный
экономический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки	38.03.01 Экономика
Направленность (профиль) программы	Математическое моделирование и анализ данных в экономике
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург
2019

Содержание

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины 3
2. Структура ФОС по дисциплине 4
3. Показатели и критерии оценки компетенций 10
4. Шкала оценивания результата 12
5. Перечень заданий по дисциплине 13
5.1. Контрольные точки БРС 13
5.2. Промежуточная аттестация 17
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания 20
7. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями 21
7.1. Задания для текущего контроля для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями 24
7.2. Задания для промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями 24

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

1.1. Фонд оценочных средств предназначен для оценки обучения по учебной дисциплине Математический анализ.

Рабочей программой дисциплины (модуля) предусмотрено формирование следующих компетенций:

Таблица – 1.1.1. Перечень формируемых дисциплиной компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции
ОПК-3	способностю выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

Конечными результатами освоения дисциплины являются сформированные «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным содержательным компонентом компетенций, формирующихся дисциплиной. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы. Планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенции:

Таблица – 1.2.1. Результаты освоения дисциплины

Этапы формирования компетенций	**Наименование дисциплины**	**Планируемые результаты обучения/индикаторы достижения компетенций** (показатели освоения компетенции)
1	**2**	**3**
Первый уровень (пороговый) ***(ОПК-3) – 1***	**Математический анализ**	***Знать:*** *основные понятия и инструменты математического анализа, необходимые для решения экономических задач. Воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты (определения, теоремы, формулы, методы решения задач) З1* ***(****II) (ОПК-3)* ***Уметь:*** *решать типовые задачи по математическому анализу, необходимые для исследования экономико-математических моделей; применять методы математического анализа для моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении экономических задач У1* ***(****II) (ОПК-3)* ***Владеть:*** *навыками построения и исследования функциональных зависимостей, возникающих при изучении различных экономических систем В1* ***(****II) (ОПК-3)*

1.2. Входной уровень знаний, умений, опыта деятельности, требуемых для формирования компетенции:

– формулирует основные определения основной образовательной программы среднего (полного) общего образования: основы математического анализа, алгебра, геометрия;

– выбирает методику решения поставленной проблемы, опираясь на курс основной образовательной программы среднего (полного) общего образования: алгебра, геометрия;

– выполняет решения элементарных задач из курса основной образовательной программы среднего (полного) общего образования: алгебра, геометрия.;

– определяет факторы, влияющие на решение, и разделяет их на значимые и малозначимые;

– осуществляет отсев малозначимых влияющих факторов;

– проводит элементарную обработку числовых данных (так же с использование информационных технологий).

2. Структура ФОС по дисциплине

Оценка проводится методом сопоставления параметров продемонстрированной обучающимся продукта деятельности с заданными эталонами и стандартами по критериям.

Для положительного заключения по результатам оценочной процедуры по учебной дисциплине/практике установлено пороговое значение показателя, при котором принимается положительное решение, констатирующее результаты освоения дисциплины.

Таблица – 2.1. Объекты оценивания и наименование оценочных средств

Номер и наименование тем	**Формы текущего контроля успеваемости Формы промежуточной аттестации**	**Объекты оценивания**	**Вид занятия / Наименование оценочных средств**	**Форма проведения оценки Устная/письменная**
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1 семестр				
1.Числовые последовательности	Рубежный контрол	Множества и операции над множествами. Определение и свойства числовой	Решение практических задач	письменная

	ь	последовательности. Арифметические операции над последовательностями. Предел числовой последовательности. Сходящаяся последовательность. Свойства пределов. Теорема о сходимости монотонной ограниченной последовательности. Бесконечно малая и бесконечно большая числовая последовательность. Свойства пределов, связанные с арифметическими операциями над последовательностями. Число е. Задача непрерывного начисления процентов.		
2.Предел функции одной переменной	Рубежный контроль	Основные понятия, связанные с функциями. Основные элементарные функции. Арифметические операции над функциями. Сложная функция. Элементарные функции. Функции одной переменной в экономике (производственная функция, функция затрат, функция спроса). Предел функции**.** Определения предела функции в точке, на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Односторонние пределы. Свойства пределов функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Свойства пределов, связанные с арифметическими операциями над функциями. Предельный переход в неравенствах.	Решение практических задач	письменная
3.Непрерывные функции	Рубежный контроль	Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции. Свойства функций, непрерывных в точке. Непрерывность элементарных функций. Экономическая интерпретация непрерывности**.** Замечательные пределы. Непрерывность на множестве. Свойства функций, непрерывных на отрезке.	Решение практических задач	письменная
4.Производная функции в точке	Рубежный контроль	Определение производной функции в точке. Односторонние производные. Геометрический и механический смысл производной. Производная в	Решение практических задач	письменная

		экономике. Правила вычисления производных, связанные с арифметическими действиями над функциями. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Таблица производных. Производные высших порядков.		
5.Дифференцируемые функции одной переменной	Рубежный контроль	Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Дифференцируемость функции в точке. Необходимое условие дифференцируемости функции в точке. Связь дифференцируемости и существования конечной производной. Приближенные вычисления при помощи дифференциала.	Решение практических задач	письменная
6.Основные теоремы о дифференцируемых функциях одной переменной	Рубежный контроль	Теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа, теорема Коши, правило Лопиталя. Формулы Тейлора и Маклорена для n раз дифференцируемых функций.	Решение практических задач	письменная
Все темы и разделы:	**Промежуточная аттестация**	Обобщенные результаты обучения по дисциплине теоретических знаний и практических навыков	Вопросы к экзамену	устная/письменная
Итоговый контроль по дисциплине	-	Вопрос: Производная функции. Геометрический, физический и экономический смысл производной. Вопрос: Методы вычисления предела функции одной переменной. Задание (тест): График функции $y = f(x)$ касается прямой $2x + 5y = 1$ в точке с абсциссой -3. Верно утверждение: А) Функция f дифференцируема в точке $x = -3$ Б) $f'(-3) = -2$ В) $f(-3) = 1,4$ Г) График функции f не может	Вопросы к ГИА	-

		лежать по одну сторону от прямой $2x+5y=1$		
2 семестр				
7.Монотонность и экстремумы функции одной переменной	Рубежный контроль	Монотонные функции. Признаки монотонности. Точки стационарности. Локальные экстремумы функции одной переменной. Признаки существования локального экстремума. Задача оптимизации функции на отрезке.	Решение практических задач	письменная
8.Выпуклые функции одной переменной	Рубежный контроль	Определения выпуклости функции на промежутке. Понятие о неравенстве Йенсена. Признаки выпуклости дифференцируемой функции. Точки перегиба графика функции. Признаки существования точек перегиба. Асимптоты графика функции. Исследование функции и построение графика.	Решение практических задач	письменная
9.Применение производной в экономике	Рубежный контроль	Эластичность функции и ее свойства. Экономическая интерпретация монотонности и выпуклости функций. Исследование функций в экономике на монотонность и выпуклость.	Решение практических задач	письменная
10.Интегрирование функции одной переменной	Рубежный контроль	Первообразная функция и ее свойства. Неопределенный интеграл. Таблица неопределенных интегралов. Основные методы вычисления неопределенного интеграла. Определенный интеграл. Интегрируемые функции. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем значении. .Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Основные методы вычисления определенного интеграла. Понятие о приближенных методах вычисления определенного интеграла. Несобственные интегралы. Применение определенных интегралов.	Решение практических задач	письменная
11.Метрическое пространство	Рубежный	Открытый и замкнутый шар в R^n. Классификация точек относительно	Решение практических задач	письменная

R^n	контроль	множества (внутренняя, внешняя, граничная, предельная). Открытые и замкнутые множества. Ограниченное множество. Окрестности точек.		
12.Предел и непрерывность функций нескольких переменных	Рубежный контроль	Определение функции n переменных. График и множество уровня функции двух переменных. Функции нескольких переменных в экономике. Предел функции n переменных. Непрерывность в точке и непрерывность на множестве. Свойства непрерывных функций нескольких переменных.	Решение практических задач	письменная
13.Дифференцирование функций нескольких переменных	Рубежный контроль	Частные производные в точке и частные производные функции. Вычисление частных производных. Дифференцируемость функций n переменных. Полный дифференциал, его геометрический смысл. Условия дифференцируемости функции n переменных. Частная производная сложной функции. Эластичность функции по переменной. Частные производные высших порядков, свойство смешанных производных. Производная функции по направлению. Градиент функции и его свойства. Матрица Гессе. Формула Тейлора для функций нескольких переменных (без доказательства). Понятие о неявных функциях и дифференцировании неявных функций. Экономический примеры (предельная норма замещения ресурсов, эластичность замещения ресурсов, класс функций CES).	Решение практических задач	письменная
14.Выпуклость и локальные экстремумы функций нескольких переменных	Рубежный контроль	Выпуклые множества в пространстве R^n. Определения выпуклых вверх (вниз) функций. Признаки выпуклости. Экономическая интерпретация выпуклости функции.. Локальные экстремумы функции нескольких переменных. Условия существования локального экстремума (доказательство для двух переменных). Понятие об условном экстремуме и методе множителей Лагранжа. Задача оптимизации	Решение практических задач	письменная

		функции двух переменных. Экономические примеры. Однородные функции, их свойства и применение в экономике.		
15.Кратные интегралы	Рубежный контроль	Определение и свойства двойного интеграла. Интегрируемые функции. Повторные интегралы. Теорема Фубини (без доказательства). Вычисление двойных интегралов в прямоугольных и полярных координатах.	Решение практических задач	письменная
16.Дифференциальные уравнения первого порядка	Рубежный контроль	Дифференциальное уравнение, его порядок, решение дифференциального уравнения, интегральная кривая. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Общее и частное решение дифференциального уравнения первого порядка. Экономические примеры (модель естественного роста выпуска, модель научно-технического прогресса нейтрального по Хэрроду, модель научно-технического прогресса нейтрального по Хиксу). Интегрирование основных типов дифференциальных уравнений первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнение Бернулли). Экономические примеры (модель научно-технического прогресса нейтрального по Солоу, модель динамики рыночных цен, функция спроса с постоянной эластичностью, модель финансовых потоков инвестиционного проекта, динамическая модель Кейнса, уравнение Самуэльсона, модель роста с постоянной скоростью, логистическая модель роста, производственная функция CES).	Решение практических задач	письменная
17.Дифференциальные уравнения второго порядка	Рубежный контроль	Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Однородное линейное дифференциальное уравнение, структура его общего решения. Однородное линейное дифференциальное уравнение с	Решение практических задач	письменная

		постоянными коэффициентами. Структура общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения. Нахождение частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами для некоторых типов правой части. Понятие о методе вариации произвольных постоянных.		
Все темы и разделы:	**Промежуточная аттестация**	Обобщенные результаты обучения по дисциплине теоретических знаний и практических навыков	Вопросы к экзамену	устная/письменная
Итоговый контроль по дисциплине	-	Вопрос: Производная функции. Геометрический, физический и экономический смысл производной. Вопрос: Применение интегрирования для решения экономических задач. Задание (тест): Пусть $f(x)=\ln(x^2-4x)$. Справедливо утверждение: А) $f(x)$ возрастает на интервале $(5,6)$ Б) $f(x)$ выпукла вверх на интервале $(-1,0)$ В) $f(x)$ имеет экстремум в точке $x=2$ Г) График $y=f(x)$ имеет асимптоту $y=0$	Вопросы к ГИА	-

3. Показатели и критерии оценки компетенций

Оценка знаний, умений, владений может быть выражена в параметрах *«очень высокая», «высокая»*, соответствующая академической оценке *«отлично»; «достаточно высокая», «выше средней»,* соответствующая академической оценке *«хорошо»*; «*средняя», «ниже средней», «низкая»,* соответствующая академической оценке *«удовлетворительно»; «очень низкая», «примитивная»*, соответствующая академической оценке *«неудовлетворительно».*

Критерии оценивания формулируются для каждой компетенции и отражают опознаваемую деятельность обучающегося, поддающуюся измерению.

Таблица – 3.2. Обобщенные критерии оценивания освоения компетенции:

1	**2 (балл 54)**	**3 (балл 55-69)**	**4 (балл 70-84)**	**5 (балл 85-100)**
Отсутствует компетенция	Отсутствует компетенция	Базовый уровень освоения компетенции	Повышенный уровень освоения компетенции	Продвинутый уровень освоения компетенции
Компетенция не освоена. Студент не владеет необходимыми знаниями.	Компетенция не освоена. Обучающийся частично показывает знания, входящие в состав компетенции, понимает их необходимость, но не может их применять.	Компетенция освоена. Обучающийся показывает общие знания, входящие в состав компетенции, имеет представление об их применении, умение извлекать и использовать основную (важную) информацию из полученных знаний	Компетенция освоена. Обучающийся показывает полноту знаний, демонстрирует умения и навыки решения типовых задач.	Компетенция освоена. Обучающийся показывает глубокие знания, демонстрирует умения и навыки решения сложных задач, умение принимать решения, создавать и применять документы, связанные с профессиональной деятельностью; способен самостоятельно решать проблему/задачу на основе изученных методов, приемов и технологий.

Базовый уровень освоения компетенций - обязательный для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины.

Повышенный уровень освоения компетенций - превышение минимальных характеристик сформированности компетенции для обучающегося.

Продвинутый уровень освоения компетенций - максимально возможная выраженность компетенции, важен как качественный ориентир для

самосовершенствования, так и дополнительное к требованиям ОПОП освоение компетенций с учетом личностных характеристик:

- активное участие в конференциях, конкурсах, круглых столах и т.д. с получением зафиксированного положительного результата по вопросам, включенным в дисциплину;
- разработка и реализация проектов с применением компетенций, указанных в рабочей программе;
- демонстрирует умение применять теоретические знания для решения практических задач повышенной сложности и нестандартных задач;
- выполнение в срок всех поставленных задач.

4. Шкала оценивания результата

Таблица – 4.1. Шкала критериев оценивания компетенций

Оценка	Содержание
1 2 (балл до 54)	Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Демонстрируется первичное восприятие материала. Работа не закончена и /или это плагиат.
3 (балл 55-69)	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых, к заданию выполнены. Владение элементами заданного материала. В основном выполненный материал понятен и носит целостный характер.
4 (балл 70-84)	Демонстрирует значительное понимание проблемы обозначенной дисциплиной. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Содержание выполненных заданий раскрыто и рассмотрено с разных точек зрения.
5 (балл 85-100)	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Продемонстрировано уверенное владение материалом дисциплины. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продемонстрирован творческий подход.

Шкалы оценивания и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине регламентируются Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования и Положением о балльно-рейтинговой системе.

Для оценки сформированности результатов обучения по дисциплине используется **балльно-рейтинговая система успеваемости обучающихся.**

Формой итогового контроля по дисциплине является экзамен, итоговая оценка формируется в соответствии со шкалой, приведенной ниже в таблице:

Баллы	Оценка
<55	неудовлетворительно
<70	удовлетворительно
<85	хорошо
>=85	отлично

5. Перечень заданий по дисциплине

5.1. Контрольные точки БРС

1 семестр

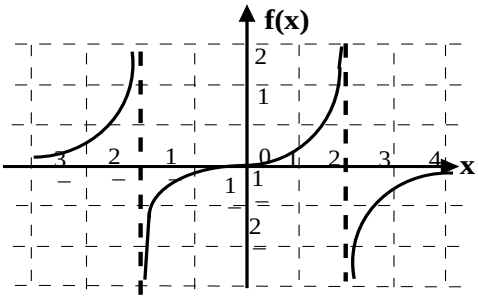
Задание 1: Контрольная точка в форме тестирования

Содержание теста: Теоретические вопросы и практические задачи по темам №1-№3. Выполняется письменно. Время выполнения 2 академических часа. Проверка осуществляется в два этапа: автоматически с помощью компьютерных (проверка ответов) технологий и преподавателем проверка решений задач).

Примеры типовых заданий:

1.Вычислить $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln(2x+1)}{\arcsin(5x)}$

2. Функция $f(x)$ задана графиком:



Верно утверждение:

А) Функция $f\left(x\right)$ является бесконечно малой при $x\to\infty$.

Б) $\lim\limits_{x\to 2+0} f\left(x\right)=-\infty$.

В) $\lim\limits_{x\to 0} f\left(x\right)=1$.

Каждый тест содержит 15 заданий: 10 заданий требуют выбора ответа из предложенных вариантов, а 5 заданий требуют числового ответа и обязательного приведения правильного решения в черновике. Ответ на задание, требующее числовой ответ, не засчитывается, если в черновике отсутствует правильное решение.

За правильное решение задачи с выбором ответа начисляется 1 балл, а за правильное решение задачи с числовым ответом начисляется 4 балла. Таким образом, максимальное количество баллов за тест равно 30. Минимальное количество баллов, необходимое для сдачи контрольной точки, составляет 17.

Задание 2: Контрольная точка в форме тестирования

Содержание теста: Теоретические вопросы и практические задачи по темам №4-№6. Выполняется письменно. Время выполнения 2 академических часа. Проверка осуществляется в два этапа: автоматически с помощью компьютерных (проверка ответов) технологий и преподавателем проверка решений задач).

Примеры типовых заданий:

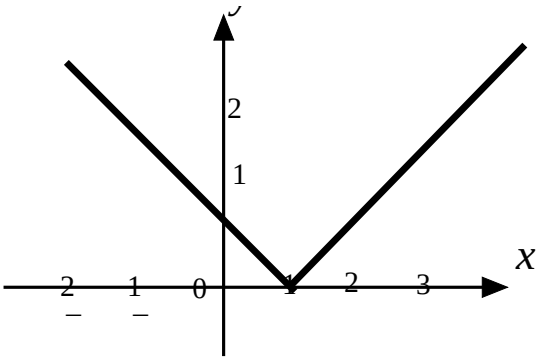
1.Функция $g(y)$ является обратной для функции $f(x)=\dfrac{1}{x^2+1}$, заданной на промежутке $[0;+\infty)$. Тогда верно утверждение:

А) $g\left(\dfrac{1}{2}\right)=1$.

Б) $g'\left(\dfrac{1}{2}\right)=-2$.

В) Функция $g(y)$ определена на промежутке $[0;+\infty)$.

2.На рисунке



представлен график функции....

А) $y=|x-1|$.

Б) $y=|x|+1$.

В) $y=|x|-1$.

Г) $y=|x+1|$.

3.Дана функция $y=2x^2-3x+1$. Известно, что в точке x_0 при некотором значении Δx приращение функции и дифференциал функции равны соответственно $\Delta y=1$, $dy=\dfrac{1}{2}$. Найти x_0, если $\Delta x>0$.

Каждый тест содержит 15 заданий: 10 заданий требуют выбора ответа из предложенных вариантов, а 5 заданий требуют числового ответа и обязательного приведения правильного решения в черновике. Ответ на задание, требующее числовой ответ, не засчитывается, если в черновике отсутствует правильное решение.

За правильное решение задачи с выбором ответа начисляется 1 балл, а за правильное решение задачи с числовым ответом начисляется 4 балла. Таким образом, максимальное количество баллов за тест равно 30. Минимальное количество баллов, необходимое для сдачи контрольной точки, составляет 17.

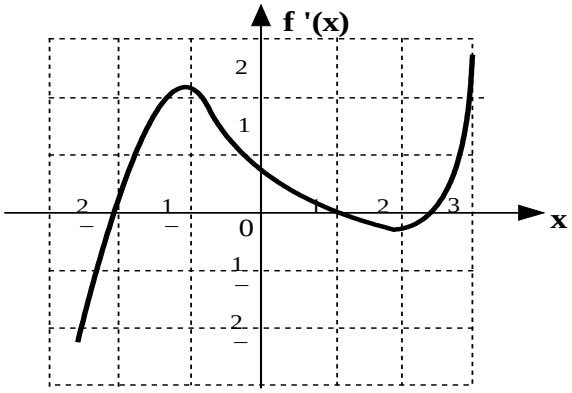
2 семестр

Задание 1: Контрольная точка в форме тестирования

Содержание теста: Теоретические вопросы и практические задачи по темам №7-№10. Выполняется письменно. Время выполнения 2 академических часа. Проверка осуществляется в два этапа: автоматически с помощью компьютерных (проверка ответов) технологий и преподавателем проверка решений задач).

Примеры типовых заданий:

1. Дан график производной $f'(x)$ некоторой функции $f(x)$, определенной на интервале:



Верно утверждение:

А) на промежутке $(-1;0)$ функция $f(x)$ возрастает

Б) в точке -2 функция $f(x)$ имеет минимум

В) в точке -1 функция $f(x)$ имеет максимум

Г) на промежутке $(0;1)$ функция $f(x)$ убывает

2. По теореме Лагранжа на кривой $y = \dfrac{3x-1}{x+1}$ найдется точка $C(x_c, y_c)$, в которой касательная к кривой параллельна хорде, проходящей через точки $A(0,-1)$; $B(3,2)$. Найти $x_c + y_c$.

Каждый тест содержит 15 заданий: 10 заданий требуют выбора ответа из предложенных вариантов, а 5 заданий требуют числового ответа и обязательного приведения правильного решения в черновике. Ответ на задание, требующее числовой ответ, не засчитывается, если в черновике отсутствует правильное решение.

За правильное решение задачи с выбором ответа начисляется 1 балл, а за правильное решение задачи с числовым ответом начисляется 4 балла. Таким образом, максимальное количество баллов за тест равно 30. Минимальное количество баллов, необходимое для сдачи контрольной точки, составляет 17.

Задание 2: Контрольная точка в форме тестирования

Содержание теста: Теоретические вопросы и практические задачи по темам №10-№14. Выполняется письменно. Время выполнения 2 академических часа. Проверка осуществляется в два этапа: автоматически с помощью компьютерных (проверка ответов) технологий и преподавателем проверка решений задач).

Примеры типовых заданий:

1. Дана функция двух переменных $f(x,y) = 3x^2 + 5y^2$. Рассмотрим на плоскости две точки $A(1,-1)$ и $B(-1,1)$.

Верно утверждение:

А) Точки A и B лежат на одной линии уровня функции $f(x,y)$.

Б) Значение частной производной $\dfrac{\partial^2 f}{\partial y \partial x}$ в точке A равно значению в точке B.

В) В точке A частные производные функции $f(x,y)$ имеют одинаковые знаки.

Г) В точке A функция $f(x,y)$ возрастает по направлению к точке B.

2. Площадь фигуры, расположенной в I-ой четверти и ограниченной линиями $y = (x-2)^2$ и $y = \kappa x + 4$, равна $\dfrac{4}{3}$. Найти κ.

Каждый тест содержит 15 заданий: 10 заданий требуют выбора ответа из предложенных вариантов, а 5 заданий требуют числового ответа и

обязательного приведения правильного решения в черновике. Ответ на задание, требующее числовой ответ, не засчитывается, если в черновике отсутствует правильное решение.

За правильное решение задачи с выбором ответа начисляется 1 балл, а за правильное решение задачи с числовым ответом начисляется 4 балла. Таким образом, максимальное количество баллов за тест равно 30. Минимальное количество баллов, необходимое для сдачи контрольной точки, составляет 17.

5.2. Промежуточная аттестация

Экзаменационный билет содержит 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание по всем темам.

Проверка осуществляется преподавателем (экзаменатором).

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ЗА 1 СЕМЕСТР

1. Множество и операции с ними: объединение, пересечение, разность, дополнение. Понятие абсолютной величины.
2. Функция и последовательность. Понятие окрестности. Предел функции, предел последовательности.
3. Бесконечно малые и бесконечно большие величины и их свойства. Теорема об ограниченности бесконечно малой функции.
4. Основные теоремы о пределах.
5. Виды неопределенности. Первый и второй замечательные пределы.
6. Эквивалентность функций. Свойства эквивалентных функций. Таблица эквивалентных функций.
7. Односторонние пределы. Необходимое и достаточное условие существования предела функции.
8. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на промежутке. Классификация точек разрыва.
9. Первая и вторая теоремы Больцано-Коши. Первая и вторая теоремы Вейерштрасса.
10. Производная функции. Теорема о связи дифференцируемости и непрерывности функции. Геометрический, физический и экономический смысл производной.
11. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного функций. Дифференциал функции. Производная сложной функции.
12. Таблица производных основных элементарных функций.
13. Производная неявной функции и функции, заданной параметрически. Логарифмическая производная.
14. Производные и дифференциалы высших порядков.
15. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши и Лопиталя.

16. Формулы Тейлора и Маклорена. Разложение некоторых элементарных функций по формуле Маклорена.

Примеры типовых заданий решаемых задач:

1. Значение $\lim\limits_{x\to 1} y(x)$, если $y(x)=\dfrac{x^2-1}{\sqrt{2x-1}-\sqrt{x}}$, равно…
2. Дана функция $y=2x^2-3x+1$. Известно, что в точке x_0 при некотором значении Δx приращение функции и дифференциал функции равны соответственно $\Delta y=1$, $dy=\dfrac{1}{2}$. Найти x_0, если $\Delta x>0$.
3. Если прямая $y=5-2x$ касается параболы $y=x^2+bx+c$ в точке с абсциссой $x_0=2$, то параметр c равен…

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ЗА 2 СЕМЕСТР

1. Признак монотонности функции. Необходимое и достаточное условия локального экстремума функции одной переменной.
2. Теорема о направлении выпуклости графика функции. Необходимое и достаточное условия существования точки перегиба.
3. Асимптоты графика функции. Теоремы об уравнениях асимптот.
4. Частные производные функции двух переменных. Производная по направлению и градиент.
5. Частные производные высших порядков. Необходимое и достаточное условия существования локального экстремума функции двух переменных.
6. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла.
7. Таблица основных интегралов.
8. Основные методы интегрирования: табличное интегрирование, подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям, подстановка, интегрирование рациональных дробей.
9. Определенный интеграл. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.
10. Основные свойства определенного интеграла. Формулы замены переменной и интегрирования по частям в определенном интеграле.
11. Несобственные интегралы.
12. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ). Основные определения.

13. Задача Коши для уравнений первого и второго порядков.
14. Основные виды ОДУ первого порядка (с разделяющимися переменными и однородные). Методы решения.
15. Основные виды ОДУ первого порядка (линейные и уравнения Бернулли). Методы решения.
16. ОДУ высших порядков допускающие понижение порядка. Методы решения.
17. Линейные однородные ОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Три вида решения.
18. Линейные неоднородные ОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Теорема о структуре решений. Метод неопределенных коэффициентов.

Примеры типовых заданий решаемых задач:

1. Найти значение параметра a, при котором точка $A(1;0)$ является точкой минимума функции
$$f(x;y)=\frac{a}{2}x^2+xy+y^2-ax-\left(3a^2-2\right)y+5.$$
2. Вычислить определенный интеграл $\int\limits_1^e \frac{12\ln x}{x}dx$.
3. Вычислить определенный интеграл $\frac{1}{\pi}\int\limits_0^{\pi} x\cdot\sin x\,dx$.
4. Найти общее решение уравнения $\sqrt{y^2+1}\,dx=xy\,dy$.
5. Решить задачу Коши: $y'\cdot\sin x = y\cdot\ln y$; $y\left(\frac{\pi}{2}\right)=1$.
6. Найти общее решение уравнения $y' = \frac{x+2y}{x}$.
7. Найти общее решение уравнения $\frac{dy}{dx}-\frac{2y}{x+1}=(x+1)^3$.
8. Найти общее решение уравнения $y'' = x$.
9. Найти общее решение уравнения $xy'' + y' = 0$.
10. Найти общее решение уравнения $2yy'' = (y')^2 + 1$.
11. Найти частное решение уравнения при указанных начальных условиях: $y'' - 3y' + 2y = 0$, $y(0) = 3$, $y'(0) = 4$.
12. Найти общее решение уравнения $y'' + y' = e^x(x - 1)$.
13. Найти частное решение уравнения $y'' - 3y' = 1 + 6x$
14. Найти общее решение уравнения $y'' + y = 2\cos x + x^2e^x$.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенции, представлена паспортом фонда оценочных средств по дисциплине (раздел 1).

Комплект оценочных средств хранится на кафедре, подлежит обновлению по мере необходимости. Для промежуточной аттестации в виде экзамена каждое ОС по дисциплине обновляется и утверждается за 14 дней до начала сессионного периода и хранится в недоступном месте от несанкционированного доступа. Ответственность несет кафедра.

Порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся Университета по ОПОП регламентируются Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Текущий контроль успеваемости в Университете является формой контроля качества знаний обучающихся, осуществляемого в межсессионный период обучения с целью определения качества освоения ОПОП.

Текущий контроль успеваемости осуществляется: на лекциях, практических (семинарских) занятиях, в рамках контроля самостоятельной работы.

Обучающиеся заранее информируются о критериях и процедуре текущего контроля успеваемости преподавателями по соответствующей учебной дисциплине (модуля).

Успеваемость при текущем контроле характеризует объем и качество выполненной обучающимся работы по дисциплине (модулю).

Педагогические виды и формы, используемые в процессе текущего контроля успеваемости обучающихся, определяются методической комиссией кафедры. Выбираемый вид текущего контроля обеспечивает наиболее полный и объективный контроль (измерение и фиксирование) уровня освоения результатов обучения по дисциплине.

Преподаватели предоставляют сведения о текущей успеваемости обучающихся в рамках проведения текущей аттестации в семестре в деканаты/ учебный отдел института в сроки, определенные внутренними распорядительными документами Университета (факультета, *института*).

В целях обеспечения текущего контроля успеваемости преподаватель проводит консультации.

Преподаватель, ведущий занятия семинарского типа, проводит **аттестацию обучающихся за прошедший период**. Аттестация проводится, если проведено не менее 3 практических (семинарских) или лабораторных занятий, в установленные деканатом/ институтом сроки, не реже 1 раза за учебный семестр.

Обучающиеся аттестуются путем выставления в соответствующую групповую ведомость записей по системе: «аттестован» или «не аттестован».

Преподаватель, проставляя итоги аттестации, доводит результаты аттестации до сведения студенческой группы и объясняет причины отрицательной аттестации по запросу обучающегося.

При аттестации обучающихся учитываются следующие факторы:

– результаты работы на занятиях, показанные при этом знания по дисциплине (модулю), усвоение навыков практического применения теоретических знаний, степень активности на практических (семинарских) занятиях;

– результаты и активность участия в семинарах и коллоквиумах;

– результаты выполнения контрольных работ;

– результаты и объем выполненных заданий в рамках самостоятельной работы обучающихся;

– результаты личных бесед со студентами по материалу учебной дисциплины (модуля);

– посещение студентами, семинарских и практических занятий, лабораторных работ;

– своевременная ликвидация задолженностей по пройденному материалу, возникших вследствие пропуска занятий либо неудовлетворительных оценок по результатам работы на занятиях.

– результаты прохождения контрольных точек по дисциплине (при использовании балльно-рейтинговой системы)

Промежуточная аттестация обучающихся Университета является формой контроля результатов обучения по дисциплине с целью комплексного определения соответствия уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся требованиям, установленным образовательной программой.

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы оценки знаний обучающихся, требования к которым изложены в Положении о балльно-рейтинговой системе.

7. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Адаптированные оценочные материалы содержатся в адаптированной ОПОП. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Самостоятельная работа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов позволяет своевременно выявить затруднения и отставание и внести коррективы в учебную деятельность. Конкретные формы и виды самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной работы, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. Формы самостоятельной работы устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге или на компьютере, в форме тестирования, электронных тренажеров и т.п.).

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа. Для обучающихся с нарушениями зрения предусматривается возможность проведения текущего и промежуточного контроля в устной форме. Для обучающихся с нарушениями слуха предусматривается возможность проведения текущего и промежуточного контроля в письменной форме.

Таблица 7.1. – Категории обучающихся с ОВЗ, способы восприятия ими информации и методы их обучения.

<table>
<tr><th colspan="2">Категории обучающихся по нозологиям</th><th>Методы обучения</th></tr>
<tr><td rowspan="2">с нарушениями зрения</td><td>Слепые. Способ восприятия информации: осязательно-слуховой</td><td rowspan="2">Аудиально-кинестетические, предусматривающие поступление учебной информации посредством слуха и осязания.
Могут использоваться при условии, что визуальная информация будет адаптирована для лиц с нарушениями зрения:
визуально-кинестетические, предполагающие передачу и восприятие учебной информации при помощи зрения и осязания;
аудио-визуальные, основанные на представление учебной информации, при которых задействовано зрительное и слуховое восприятие;
аудио-визуально-кинестетические, базирующиеся на представлении информации, которая поступает по зрительному, слуховому и осязательному каналам восприятие.</td></tr>
<tr><td>Слабовидящие. Способ восприятия информации: зрительно-осязательно-слуховой</td></tr>
<tr><td rowspan="2">С нарушениями слуха</td><td>Глухие. Способ восприятия информации: зрительно-осязательный</td><td rowspan="2">визуально-кинестетические, предполагающие передачу и восприятие учебной информации при помощи зрения и осязания.
Могут использоваться при условии, что аудиальная информация будет адаптирована для лиц с нарушениями слуха:
аудио-визуальные, основанные на представление учебной информации, при которых задействовано зрительное и слуховое восприятие;</td></tr>
<tr><td>Слабослышащие. Способ восприятия</td></tr>
</table>

	информации: Зрительно-осязательно-слуховой	*аудиально-кинестетические*, предусматривающие поступление учебной информации посредством слуха и осязания; *аудио-визуально-кинестетические*, базирующиеся на представлении информации, которая поступает по зрительному, слуховому и осязательному каналам восприятие.
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Способ восприятия информации: зрительно-осязательно-слуховой	– *визуально-кинестетические*; – *аудио-визуальные*; – *аудиально-кинестетические*; – *аудио-визуально-кинестетические.*

Таблица 7.2. – Способы адаптации образовательных ресурсов.

Условные обозначения:

«+» —образовательный ресурс, не требующий адаптации;

«АФ» — адаптированный формат к особенностям приема-передачи информации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ формат образовательного ресурса, в том числе с использованием специальных технических средств;

«АЭ»— альтернативный эквивалент используемого ресурса

Категории обучающихся по нозологиям		**Образовательные ресурсы**				
		Электронные				**Печатные**
		мультимедиа	**графические**	**аудио**	**текстовые, электронные аналоги печатных изданий**	
С нарушениями зрения	Слепые	АФ	АЭ (например, создание материальной модели графического объекта (3Dмодели)	+	АЭ (например, аудио описание)	АЭ (например, печатный материал, выполненный рельефно-точечным шрифтом Л.Брайля)
	Слабовидящие	АФ	АФ	+	АФ	АФ
С нарушениями слуха	Глухие	АФ	+	АЭ (например, текстовое описание, гипер-ссылки)	+	+
	Слабослышащие	АФ	+	АФ	+	+
С нарушениями опорно-двигательного аппарата		+	+	+	+	+

Таблица 7.3. - Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в СПбГЭУ

Категории обучающихся по нозологиям	**Форма контроля и оценки результатов обучения**
С нарушениями зрения	– *устная проверка:* дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – *с использованием компьютера и специального ПО*: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.
С нарушениями слуха	– *письменная проверка:* контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – *с использованием компьютера и специального ПО:* работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	– *письменная проверка, с использованием специальных технических средств* (альтернативных средства ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – *устная проверка, с использованием специальных технических средств* (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – *с использованием компьютера и специального ПО* (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы - предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

7.1. Задания для текущего контроля для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с использованием оценочных средств, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации, в том числе с использованием специальных технических средств.

Текущий контроль успеваемости для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ направлен на своевременное выявление затруднений и отставания в обучении и внесения коррективов в учебную деятельность. Возможно осуществление входного контроля для определения его способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

7.2. Задания для промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Форма промежуточной аттестации устанавливается с учетом

индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Промежуточная аттестация, при необходимости, может проводиться в несколько этапов. Для этого рекомендуется использовать рубежный контроль, который является контрольной точкой по завершению изучения раздела или темы дисциплины, междисциплинарного курса, практик и ее разделов с целью оценивания уровня освоения программного материала. Формы и срок проведения рубежного контроля определяются преподавателем (мастером производственного обучения) с учетом индивидуальных психофизических особенностей обучающихся.