МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки	38.03.06 Торговое дело
Направленность (профиль) программы	Коммерция и электронная торговля
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург
2019

Содержание

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины
2. Структура ФОС по дисциплине
3. Показатели и критерии оценки компетенций
4. Шкала оценивания результата
5. Перечень заданий по дисциплине
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания
7. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Приложения:

Контрольно-оценочные средства

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

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

Рабочей программой дисциплины (модуля) предусмотрено формирование следующих компетенций:

Таблица – 1.1.1. Перечень формируемых дисциплиной компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции
ОПК-2	способностью применять основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; владением математическим аппаратом при решении профессиональных проблем

1.2. 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**
ОПК-2	Математика	**Знать:** области применения математического анализа и моделирования в решении профессиональных проблем; базовые математические методы и модели, используемые в сфере торгового дела; инвариантные решения типовых профессиональных задач на основе использования математического аппарата **З1 (ОПК-2);** **Уметь:** идентифицировать математические особенности решений профессиональных проблем и границы использования математического аппарата в сфере торгового дела **У1 (ОПК-2);** **Владеть:** навыками применения математического аппарата в рамках количественного анализа профессиональной деятельности; навыками анализа функциональных областей сферы торгового дела; навыками использования инвариантных математических приложений в профессиональной деятельности **В1 (ОПК-2);**

1.3. 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: основы математического анализа, алгебра, геометрия;
– выполняет решения элементарных задач из курса основной образовательной программы среднего (полного) общего образования: основы математического анализа, 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				
Тема 1.	Рубежн	Векторы и действия с ними.	Решение	письмен

Номер и наименование тем	Формы текущего контроля успеваемости Формы промежуточной аттестации	Объекты оценивания	Вид занятия / Наименование оценочных средств	Форма проведения оценки Устная/письменная
Геометрические векторы.	ый контроль	Координатные орты. Разложение вектора по координатным осям, координаты вектора. Длина вектора. Угол между векторами. Скалярное произведение и его свойства.	практических задач	ная
Тема 2. Метод координат.	Рубежный контроль	Прямоугольные (декартовы) координаты на плоскости и в пространстве. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Преобразование координат на плоскости. Полярные координаты.	Решение практических задач	письменная
Тема 3. Прямая на плоскости.	Рубежный контроль	Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой и его исследование. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку в заданном направлении. Уравнение пучка прямых. Уравнение прямой, проходящей через 2 заданные точки. Угол между 2-мя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности 2-х прямых.	Решение практических задач	письменная
Тема 4. Прямая и плоскость в пространстве.	Рубежный контроль	Поверхности и линии в пространстве. Общее уравнение плоскости и его исследование. Канонические уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение плоскостей и прямых в пространстве.	Решение практических задач	письменная
Тема 5. Кривые и поверхности 2-го порядка.	Рубежный контроль	Окружность. Эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения и свойства. Экономические примеры (линия спроса и предложения, точка равновесия, равновесная цена и равновесный объем). Простейшие поверхности второго порядка (сфера, параболоид вращения).	Решение практических задач	письменная
Тема 6. Матрицы.		Матрицы и их классификации. Действия над матрицами. Экономические	Решение практически	письменная

Номер и наименование тем	Формы текущего контроля успеваемости Формы промежуточной аттестации	Объекты оценивания	Вид занятия / Наименование оценочных средств	Форма проведения оценки Устная/письменная
		примеры.	х задач	
Тема 7. Определители.		Определители 2-го и 3-го порядка. Понятие об определителях n-го порядка. Свойства определителей. Способы вычисления определителей n-го порядка.	Решение практических задач	письменная
Тема 8. Обратная матрица.		Теорема существования и единственности обратной матрицы. Способы вычисления обратной матрицы.	Решение практических задач	письменная
Тема 9. Ранг матрицы.		Элементарные преобразования и их применение для нахождения ранга.	Решение практических задач	письменная
Тема 10. Системы линейных уравнений.		Матричная и векторная формы записи системы линейных уравнений. Теорема Крамера. Понятие о базисном миноре. Теорема Кронекера-Капелли. Исследование системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Однородные системы. Геометрическая интерпретация систем линейных уравнений и неравенств. Экономические примеры.	Решение практических задач	письменная
Тема 11. Линейное пространство.		Пространство R^n; n-мерные векторы и действия над ними. n -мерное векторное пространство. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов, критерии линейной зависимости и независимости системы векторов. Базис пространства R^n , разложение вектора по базису. Собственные числа и собственные векторы квадратной матрицы и их свойства. Знакомство с линейной балансовой моделью.	Решение практических задач	письменная
Тема 12. Элементы математического программирования.		Примеры экономических задач, решаемых методами математического программирования. Классификация основных методов математического программирования. Симплексные таблицы. Экономическая интерпретация	Решение практических задач	письменная

Номер и наименование тем	Формы текущего контроля успеваемости Формы промежуточной аттестации	Объекты оценивания	Вид занятия / Наименование оценочных средств	Форма проведения оценки Устная/письменная
		элементов симплексной таблицы. Улучшение опорного решения. Определение ведущих столбца и строки. Выбор начального допустимого базисного решения. Введение искусственных переменных. Понятие о теории двойственности (без доказательств). Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи. Метод потенциалов. Основные способы построения начального опорного решения. Транспортные задачи с нарушенным балансом производства и потребления. Транспортные задачи с дополнительными условиями.		
2 семестр				
Тема 13. Введение в математический анализ.	Рубежный контроль	Множества: основные операции, свойства, геометрическое истолкование. Формулы Моргана. Множество действительных чисел и числовая прямая. Числовые промежутки. Декартово произведение множеств. Понятие отображения.	Решение практических задач	письменная
Тема 14. Числовые последовательности.	Рубежный контроль	Определение и свойства числовых последовательностей. Пределы числовой последовательности. Свойства сходящихся числовых последовательностей. Существование предела у ограниченной монотонной последовательности.	Решение практических задач	письменная
Тема 15. Предел функции.	Рубежный контроль	Основные элементарные функции и их графики. Предел функции в точке и на бесконечности. Замечательные пределы. Экономические примеры (непрерывное начисление процента). Понятие непрерывной функции. Непрерывность элементарных функций. Вычисление пределов с использованием свойства непрерывности. Бесконечно малые	Решение практических задач	письменная

Номер и наименование тем	Формы текущего контроля успеваемости Формы промежуточной аттестации	Объекты оценивания	Вид занятия / Наименование оценочных средств	Форма проведения оценки Устная/письменная
		функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и их применение при вычислении пределов. Бесконечно большие функции. Связь между бесконечно большими функциями и бесконечно малыми. Свойства функций, непрерывных на отрезке (существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений).		
Тема 16. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	Рубежный контроль	Производная функции в точке, ее геометрический, механический и экономический смысл. Производная суммы, произведения и частного. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производные элементарных функций. Производные высших порядков. Дифференцируемость функции. Дифференциал и его геометрический смысл. Приложения дифференциала к приближенным вычислениям. Экономические понятия, связанные с понятием производной. Логарифмическая производная и эластичность функции. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя.	Решение практических задач	письменная
Тема 17. Исследование функций одной переменной.	Рубежный контроль	Условия возрастания и убывания функции. Точки экстремума. Необходимое условие экстремума дифференцируемой функции. Достаточные условия экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Общая схема исследования и построения графика	Решение практических задач	письменная

Номер и наименование тем	Формы текущего контроля успеваемости Формы промежуточной аттестации	Объекты оценивания	Вид занятия / Наименование оценочных средств	Форма проведения оценки Устная/письменная
		функции. Примеры функций, встречающихся в экономике. Многочлен Тейлора для функции одной переменной. Формулы Тейлора и Маклорена (без доказательства). Примеры разложений элементарных функций. Применение разложений для приближенных вычислений, оценка точности приближенных формул.		
Тема 18. Интегрирование функций одной переменной.	Рубежный контроль	Первообразная функция и неопределенный интеграл. Определения и простейшие свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Правила интегрирования. Основные методы интегрирования (метод замены переменной и интегрирования по частям). Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла, теорема о среднем. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла методами замены переменной и интегрирования по частям. Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур. Несобственные интегралы. Экономические понятия, связанные с определенным интегралом. Использование определенных интегралов в экономических задачах.	Решение практических задач	письменная
Тема 19. Функции нескольких переменных.	Рубежный контроль	Открытые и замкнутые области на плоскости и в пространстве. Функция двух переменных, область определения, график. Функция n переменных. Предел функции. Непрерывность функции, свойства непрерывных функций. Функции нескольких переменных в экономике.	Решение практических задач	письменная

Номер и наименование тем	Формы текущего контроля успеваемости Формы промежуточной аттестации	Объекты оценивания	Вид занятия / Наименование оценочных средств	Форма проведения оценки Устная/письменная
Тема 20. Дифференцирование функций нескольких переменных.	Рубежный контроль	Частные производные. Эластичность функций нескольких переменных. Частные производные сложной функции. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Дифференциал и его геометрический смысл. Производная функции по направлению Градиент и его свойства. Частные производные высших порядков. Экономические понятия, связанные с понятием частной производной. Однородные функции. Экономические примеры.	Решение практических задач	письменная
Тема 21. Экстремумы функции нескольких переменных.	Рубежный контроль	Локальный экстремум функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума для функций двух переменных. Условный экстремум. Метод подстановки и метод неопределенных множителей Лагранжа. Экономические примеры.	Решение практических задач	письменная
Тема 22. Двойные и повторные интегралы.	Рубежный контроль	Двойные и повторные интегралы. Вычисление двойных интегралов в прямоугольных и полярных координатах.	Решение практических задач	письменная
Тема 23. Числовые и степенные ряды.	Рубежный контроль	Числовой ряд и его сумма. Необходимое условие сходимости. Свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости рядов с положительными членами. Ряды с произвольными членами. Абсолютная и условная сходимости. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Степенные ряды. Область и радиус сходимости степенного ряда. Примеры разложений элементарных функций в степенные ряды.	Решение практических задач	письменная
3 семестр				
Тема 24.	Рубежн	Предмет теории вероятностей и ее	Решение	письмен

Номер и наименование тем	Формы текущего контроля успеваемости Формы промежуточной аттестации	Объекты оценивания	Вид занятия / Наименование оценочных средств	Форма проведения оценки Устная/письменная
Случайные события.	ый контроль	значение для экономической науки. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Классическое и геометрическое определения вероятности. Комбинаторика. Частота события, ее свойства, статистическая устойчивость частоты. Аксиомы теории вероятностей. Простейшие следствия из аксиом. Классическое и геометрическое определения вероятности случайного события. Теорема сложения вероятностей. Условная частота, ее устойчивость. Условная вероятность события. Формула умножения вероятностей. Независимые события. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Приближенные формулы (теорема Муавра-Лапласа).	практических задач	ная
Тема 25. Случайные величины дискретного типа (ДСВ).	Рубежный контроль	Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Независимые случайные величины. Системы случайных величин. Функции от случайных величин. Математическое ожидание ДСВ, его вероятностный смысл. Свойства математического ожидания случайной величины. Дисперсия случайной величины, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Моменты случайных величин.	Решение практических задач	письменная
Тема 26. Непрерывные случайные величины (НСВ).	Рубежный контроль	Функция распределения случайной величины, ее свойства. Плотность распределения вероятностей случайной величины, ее свойства. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение НСВ. Моменты НСВ. Равномерное	Решение практических задач	письменная

Номер и наименование тем	Формы текущего контроля успеваемости Формы промежуточной аттестации	Объекты оценивания	Вид занятия / Наименование оценочных средств	Форма проведения оценки Устная/письменная
		распределение. Нормальное распределение. Мода, медиана, асимметрия, эксцесс. Правило трех стандартов.		
Тема 27. Элементы теории корреляции.	Рубежный контроль	Совместное распределение двух случайных величин. Функциональная зависимость и корреляция. Функция регрессии. Линейная регрессия. Корреляционный момент (ковариация) и коэффициент корреляции.	Решение практических задач	письменная
Тема 28. Предельные теоремы.	Рубежный контроль	Понятие о законе больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Понятие о теореме Ляпунове.	Решение практических задач	письменная
Тема 29. Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания.	Рубежный контроль	Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд, интервальный вариационный ряд. Полигон, гистограмма. Выборочная функция распределения. Числовые характеристики выборки. Точечное оценивание параметров распределения. Несмещенность, состоятельность и эффективность оценки. Выборочная средняя как оценка генеральной средней. Оценка генеральной дисперсии. Интервальное оценивание параметров распределения. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Интервальное оценивание генеральной средней и генеральной дисперсии.	Решение практических задач	письменная
Тема 30. Статистическое исследование зависимостей.	Рубежный контроль	Корреляционный и регрессионный анализ. Корреляционная таблица. Выборочный коэффициент корреляции. Построение выборочных линейных уравнений регрессии. Множественная линейная регрессия. Частные и множественные коэффициенты корреляции. Экономические примеры.	Решение практических задач	письменная

Номер и наименование тем	Формы текущего контроля успеваемости Формы промежуточной аттестации	Объекты оценивания	Вид занятия / Наименование оценочных средств	Форма проведения оценки Устная/письменная
Тема 31. Методы статистической проверки гипотез.	Рубежный контроль	Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Критерий проверки статистической гипотезы, критическая область. Ошибки первого и второго рода, уровень значимости, мощность критерия. Проверка гипотезы о среднем значении при известной и неизвестной дисперсии. Гипотеза о равенстве генеральных средних. Гипотеза о равенстве генеральных дисперсий. Понятие о критерии согласия. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Колмогорова.	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: Применение интегрирования для решения экономических задач. Задание: Случайная величина X равномерно распределена на промежутке $[a;b]$. Известно, что $M(X)=\frac{7}{2}$, $D(X)=\frac{3}{4}$. Найти $P(3<X<7)$.	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 незакончена 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 контрольной работы

Содержание контрольной работы: Практические задачи по темам 1-5. Выполняется письменно. Время выполнения: 2 академических часа. Проверка осуществляется преподавателем (проверка решений задач).

Примеры типовых заданий:

1. Длина вектора $\vec{a}$ равна 1, длина вектора $\vec{b}$ равна 2, а угол между этими векторами равен $\frac{\pi}{6}$. Найти $(\vec{a}+\vec{b})^2$.
2. Написать уравнения прямых, проходящих через точку А(1,-2) параллельно прямой $2x-3y+z-1=0$.

Задание 2: Контрольная точка в форме контрольной работы

Содержание контрольной работы: Практические задачи по темам 8-12. Выполняется письменно. Время выполнения: 2 академических часа. Проверка осуществляется преподавателем (проверка решений задач).

Примеры типовых заданий:

1. Решить матричное уравнение и сделать проверку

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 4 & -2 \\ 3 & -2 & 4 \end{pmatrix} \cdot X - \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -1 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} = 3\begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 1 & -1 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}.$$

2. Решить методом Жордана-Гаусса

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 - 2x_4 + x_5 = 2 \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 - 3x_4 + x_5 = 2 \\ -x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 6 \end{cases}.$$

2 семестр

Задание 3: Контрольная точка в форме контрольной работы

Содержание контрольной работы: Практические задачи по темам 13-17 Выполняется письменно. Время выполнения: 2 академических часа. Проверка осуществляется преподавателем (проверка решений задач).

Примеры типовых заданий:

1. Вычислить $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{8x^3+3x^2-1}{4-5x+2x^3}$.

2. Для функции $y = \dfrac{\cos^2 x}{1+\sin^2 x}$ вычислить $y\left(\dfrac{\pi}{4}\right) - 3y'\left(\dfrac{\pi}{4}\right)$.

Задание 4: Контрольная точка в форме контрольной работы

Содержание контрольной работы: Практические задачи по темам 18-21 Выполняется письменно. Время выполнения: 2 академических часа. Проверка осуществляется преподавателем (проверка решений задач).

Примеры типовых заданий:

1. Найти значение функции $z = 4(x-y) - x^2 - y^2$ в точке экстремума.

2. Построить и найти площадь фигуры**,** которая задается системой неравенств

$$\begin{cases} -1 \le x \le 5, \\ 5 \le y \le x^2 + 1. \end{cases}$$

3 семестр

Задание 5: Контрольная точка в форме контрольной работы

Содержание контрольной работы: Теоретические вопросы и практические задачи по теме 24. Выполняется письменно. Время выполнения: 2 академических часа. Проверка осуществляется преподавателем (проверка решений задач).

Примеры типовых заданий:

1. На фабрике, изготавливающей болты, первая машина производит 25%, вторая – 35%, третья – 40% всех изделий. В их продукции брак составляет соответственно 5, 4, и 2%. Какова вероятность того, что случайно выбранный болт дефектный?

2. По данным технического контроля 15% изготовленных автоматических станков нуждаются в дополнительной регулировке. Найдите вероятность того, что из шести изготовленных станков ровно четыре станка нуждаются в дополнительной регулировке.

Задание 6: Контрольная точка в форме контрольной работы

Содержание контрольной работы: Теоретические вопросы и практические задачи по темам 25-26. Выполняется письменно. Время выполнения: 2 академических часа. Проверка осуществляется преподавателем (проверка решений задач).

Примеры типовых заданий:

1. Непрерывная случайная величина X имеет плотность распределения вероятностей:

$$f(x)=\begin{cases} 0, & при \quad x \le 2 \\ -\dfrac{2}{15}x+\dfrac{2}{3}, & при \quad 2 < x \le 5 \\ 0, & при \quad x > 5 \end{cases}.$$

Найти функцию распределения вероятностей $F(x)$, построить графики функций $f(x)$ и $F(x)$. Найти математическое ожидание $M(X)$ и дисперсию $D(X)$ случайной величины X, вычислить вероятность того, что случайная величина X примет значение, удовлетворяющее условию $1 < X \le 3$.

2. Считая, что X – нормально распределенная случайная величина, которая задается функцией плотности распределения $f(x) = A \cdot e^{-2x^2}$, найти неизвестный коэффициент A, математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$, вероятность $P(|X| > 0{,}5)$.

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. Векторы и действия с ними. Координатные орты.
2. Разложение вектора по координатным осям, координаты вектора. Длина вектора. Угол между векторами.
3. Скалярное произведение и его свойства.
4. Прямоугольные (декартовы) координаты на плоскости и в пространстве. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении.
5. Преобразование координат на плоскости. Полярные координаты.
6. Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой и его исследование.
7. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку в заданном направлении. Уравнение пучка прямых. Уравнение прямой, проходящей через 2 заданные точки. Угол между 2-мя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности 2-х прямых.
8. Поверхности и линии в пространстве. Общее уравнение плоскости и его исследование.
9. Канонические уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение плоскостей и прямых в пространстве.
10. Окружность, эллипс, канонические уравнения и свойства.
11. Гипербола, парабола, канонические уравнения и свойства.
12. Простейшие поверхности второго порядка.
13. Матрицы и их классификации. Действия над матрицами.
14. Определители 2-го и 3-го порядка. Понятие об определителях n-го порядка. Свойства определителей. Теорема Лапласа.
15. Теорема существования и единственности обратной матрицы. Способы вычисления обратной матрицы.
16. Ранг матрицы. Элементарные преобразования и их применение для нахождения ранга.

17. Матричная и векторная формы записи системы линейных уравнений. Теорема Крамера.
18. Понятие о базисном миноре. Теорема Кронекера-Капелли. Исследование системы линейных уравнений.
19. Метод Гаусса. Однородные системы.
20. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов, критерии линейной зависимости и независимости системы векторов.
21. Базис пространства R^n, разложение вектора по базису.
22. Собственные числа и собственные векторы квадратной матрицы и их свойства.
23. Примеры экономических задач, решаемых методами математического программирования. Классификация основных методов математического программирования.
24. Симплексные таблицы. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы.
25. Улучшение опорного решения. Определение ведущих столбца и строки. Выбор начального допустимого базисного решения. Введение искусственных переменных.
26. Понятие о теории двойственности.
27. Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи. Метод потенциалов. Основные способы построения начального опорного решения.
28. Транспортные задачи с нарушенным балансом производства и потребления. Транспортные задачи с дополнительными условиями.

Примеры типовых заданий решаемых задач:

1. Если прямая $y = 5 - 2x$ касается параболы $y = x^2 + bx + c$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$, то параметр c равен…

Дана координатная ось. Верно утверждение:

А) Координаты двух точек координатной оси, лежащих по разные стороны от начала отсчета, всегда имеют разные знаки.

Б) Из двух различных точек на координатной оси, имеющих отрицательные координаты, дальше от начала координат лежит точка, имеющая меньшую координату.

В) Координата точки на оси равна расстоянию от этой точки до начала отсчета.

Г) Начало координат может лежать на отрезке, соединяющем две точки координатной оси, имеющие отрицательные координаты.

2. На плоскости введены прямоугольная и полярная системы координат, причем положительная полуось абсцисс совпадает с полярной осью. Если $(1;\,3)$ – полярные координаты точки M, то точка M лежит…

А) в первой четверти. Б) в третьей четверти.
В) в четвертой четверти. Г) во второй четверти.

3. В треугольнике ABC точки P, Q и R являются серединами сторон AB, BC и AC соответственно и имеют координаты $P(1;2), Q(-3;4), R(-2;5)$. Найти сумму координат вершины C.

4. Даны длины векторов: |***a***|=2, |***b***|=8 и угол между этими векторами $\alpha = 60^\circ$. Найдите |***p***| , если ***p*** = ***a*** - ***b***.

5. Для системы трех уравнений с двумя неизвестными x_1, x_2

$$\begin{cases} 2x_1 \quad + 3x_2 = 8, \\ 2x_1 \quad - x_2 \quad = 0, \\ 10x_1 + 3x_2 = 16 \end{cases}$$

наибольшее из чисел x_1, x_2, удовлетворяющих этой системе, равно ….

6. Даны матрицы $A = (1 \quad 2)$ и $B = (3 \quad -1)$. Найдите сумму всех элементов матрицы $C = 2A^T B$.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ЗА 2 СЕМЕСТР

1. Множества: основные операции, свойства, геометрическое истолкование. Формулы Моргана. Множество действительных чисел и числовая прямая. Числовые промежутки. Декартово произведение множеств.
2. Определение и свойства числовых последовательностей. Пределы числовой последовательности. Свойства сходящихся числовых последовательностей. Существование предела у ограниченной монотонной последовательности.
3. Основные элементарные функции и их графики.
4. Предел функции в точке и на бесконечности. Замечательные пределы.
5. Понятие непрерывной функции. Непрерывность элементарных функций. Вычисление пределов с использованием свойства непрерывности.
6. Бесконечно малые функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и их применение при вычислении пределов.

7. Бесконечно большие функции. Связь между бесконечно большими функциями и бесконечно малыми.
8. Свойства функций, непрерывных на отрезке (существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений).
9. Производная функции в точке, ее геометрический, механический и экономический смысл. Производная суммы, произведения и частного. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производные высших порядков.
10. Производные элементарных функций. Логарифмическая производная и эластичность функции.
11. Дифференцируемость функции. Дифференциал и его геометрический смысл. Приложения дифференциала к приближенным вычислениям.
12. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя.
13. Условия возрастания и убывания функции. Точки экстремума. Необходимое условие экстремума дифференцируемой функции. Достаточные условия экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке.
14. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба.
15. Асимптоты кривых. Общая схема исследования и построения графика функции.
16. Многочлен Тейлора для функции одной переменной. Формулы Тейлора и Маклорена (без доказательства). Примеры разложений элементарных функций. Применение разложений для приближенных вычислений, оценка точности приближенных формул.
17. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Определения и простейшие свойства. Таблица основных неопределенных интегралов.
18. Правила интегрирования. Основные методы интегрирования (метод замены переменной и интегрирования по частям).
19. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла, теорема о среднем. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
20. Вычисление определенного интеграла методами замены переменной и интегрирования по частям. Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур. Несобственные интегралы.
21. Функция двух переменных, область определения, график. Предел функции. Непрерывность функции, свойства непрерывных функций.
22. Частные производные. Частные производные сложной функции. Дифференцируемость функции нескольких переменных.
23. Производная функции по направлению Градиент и его свойства. Частные производные высших порядков.

24. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума для функций двух переменных. Условный экстремум.
25. Двойные и повторные интегралы. Вычисление двойных интегралов в прямоугольных и полярных координатах.
26. Числовой ряд и его сумма. Необходимое условие сходимости. Свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости рядов с положительными членами.
27. Ряды с произвольными членами. Абсолютная и условная сходимости. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.
28. Степенные ряды. Область и радиус сходимости степенного ряда.

Примеры типовых заданий решаемых задач:

1. 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. Найти значение параметра a, при котором точка $A(1;0)$ является точкой минимума функции
$f(x;y)=\dfrac{a}{2}x^2+xy+y^2-ax-\left(3a^2-2\right)y+5$.

4. Вычислить определенный интеграл $\displaystyle\int_1^e \frac{12\ln x}{x}dx$.

5. Вычислить определенный интеграл $\displaystyle\frac{1}{\pi}\int_0^{\pi} x\cdot\sin x\,dx$.

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.

Категории обучающихся по нозологиям		Методы обучения
с нарушениям и зрения	Слепые. Способ восприятия информации: осязательно-слуховой	*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.
	Слабовидящие. Способ восприятия информации: зрительно-осязательно-слуховой	
С нарушениям и слуха	Глухие. Способ восприятия информации: зрительно-осязательный	*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; *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.
	Слабослышащие. Способ восприятия информации: Зрительно-осязательно-слуховой	
С нарушениям и опорно-	Способ восприятия информации:	– *визуально-кинестетические*; – *аудио-визуальные*; – *аудиально-кинестетические*;

двигательного аппарата	зрительно-осязательно-слуховой	– *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 определении 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.