

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.09.2021 20:31:54
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))**

УТВЕРЖДАЮ

**Проректор по учебной и
методической работе
_____ Б. В. Пекаревский
« ____ » _____ 2016 года**

Рабочая программа дисциплины

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

(Начало подготовки 2014 г.)

Направленности программы бакалавриата

Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

заочная

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра **математики**

Санкт-Петербург

2016

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		д.ф.-м.н. А. А. Груздков

Рабочая программа дисциплины «Математика» обсуждена на заседании кафедры математики

Протокол от «01» февраля 2016 № 5

Заведующий кафедрой

А. А. Груздков

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления

протокол от «06» февраля 2016 № 5

Председатель

В. В. Куркина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств»		В. В. Куркина
Директор библиотеки		Т. Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т. И. Богданова
Начальник УМУ		С. Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины.....	5
4. Содержание дисциплины.....	5
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	5
4.2. Занятия лекционного типа	6
4.3 Занятия семинарского типа	7
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	9
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	12
10.1. Информационные технологии.....	12
10.2. Программное обеспечение.....	13
10.3. Информационные справочные системы.....	13
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	13
Фонд оценочных средств	14

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Знать: основные методы алгебры, геометрии, математического анализа. Уметь: корректно обосновывать получаемые результаты, выводить необходимые формулы. Владеть: техникой вычислений необходимых для решения задач профессиональной деятельности.
ПК-19	способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	Знать: основные принципы математического моделирования, область применимости математических утверждений. Уметь: соотносить результаты решения математической задачи со свойствами исследуемых объектов или процессов. Владеть: классическими методами исследования на экстремум функций одной и нескольких переменных

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы¹

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части. Код дисциплины по учебному плану Б1.Б.05. Дисциплина изучается на первом и втором курсах.

Дисциплина «Математика» изучается на основе знаний, полученных при изучении курса элементарной математики в среднем учебном заведении.

Знания, навыки и умения, приобретённые при изучении дисциплины «Математика», необходимы при изучении математических («Теория вероятностей и математическая статистика», «Вычислительная математика», «Дискретная математика», «Математика. Часть 2»), общенаучных и инженерных дисциплин («Физика», «Теоретическая механика», «Прикладная механика», «Электротехника и электроника», «Техническая термодинамика и теплотехника», «Гидравлика» и др.), а также ряда специальных дисциплин и в научно-исследовательской работе.

¹ Место дисциплины будет учитываться при заполнении таблицы 1 в Приложении 1 (Фонд оценочных средств)

3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	18/648
Контактная работа с преподавателем:	70
занятия лекционного типа	30
занятия семинарского типа, в т.ч.	40
семинары, практические занятия	40
лабораторные работы	
курсовое проектирование (КР или КП)	..
КСР	
другие виды контактной работы	..
Самостоятельная работа	542
Контроль	36
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	10 Кр
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамены (1 и 2 курс)

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Алгебра и геометрия	4	4		50	ОПК-3
2.	Введение в математический анализ	2	2		42	ОПК-3
3.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	2	4		70	ОПК-3
4.	Интегральное исчисление функций одной переменной.	4	2		56	ОПК-3, ПК-19
5.	Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных	4	4		56	ОПК-3, ПК-19
	Итого за первый курс	16	16		274	

6.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	4	8		90	ОПК-3, ПК-19
7.	Числовые и функциональные ряды	6	8		98	ОПК-3
8.	Элементы векторного анализа	4	8		80	ОПК-3, ПК-19
Итого за второй курс		14	24		268	
ИТОГО		30	40		542	

4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Матрицы, основные понятия. Определитель квадратной матрицы. Операции над матрицами и их свойства. Системы линейных алгебраических уравнений, матричные формы представления. Теорема Крамера. Разрешимость системы линейных алгебраических уравнений: теорема Кронекера-Капелли.	2	
1	Методы аналитической геометрии. Уравнения плоскостей и прямых в пространстве.	2	Проблемная лекция
2	Понятие предела. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Бесконечно малые, бесконечно большие и ограниченные функции: определения и основные теоремы. Арифметические операции над пределами.	2	
3	Понятия дифференциала и производной, их геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производные и дифференциалы высших порядков. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума. Выпуклость графика функции, точки перегиба.	2	
4	Первообразная и неопределённый интеграл, определение и основные свойства. Методы интегрирования.	2	Разбор конкретных ситуаций
4	Определённый интеграл Римана. Определение, свойства, геометрический смысл. Теорема о среднем. Геометрические приложения определённого интеграла.	2	
5	Функции нескольких переменных: основные понятия. Частные производные, их геометрический смысл. Дифференцирование сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функций двух переменных.	2	
5	Двойной интеграл: определение, свойства, вычисление. Среднее значение функции двух переменных. Приложения двойных интегралов: масса пластинки, центр масс пластинки, момент инерции, объёмы тел.	2	
Итого за первый курс		16	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
6	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка, формы представления. Задача Коши для уравнений первого порядка. Общее, частное и особое решение дифференциального уравнения.	2	Разбор конкретных ситуаций
6	Линейные дифференциальные уравнения: свойства, методы решения.	2	
7	Понятие числового ряда. Определение суммы ряда, сходимость и расходимость числовых рядов. Критерий Коши сходимости рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости знакопостоянных рядов.	2	Проблемная лекция
7	Абсолютная и условная сходимость знакпеременных рядов. Область сходимости функционального ряда. Радиус сходимости степенного ряда.	2	
7	Разложение функций в степенной ряд. Приложения степенных рядов. Ряды Фурье.	2	
8	Криволинейные интегралы первого и второго рода: определение, свойства, методы вычисления, приложения.	2	
	Поверхностные интегралы первого и второго рода: определение, свойства, методы вычисления, приложения.	2	
	Итого за второй курс	14	
	ИТОГО	30	

4.3 Занятия семинарского типа

4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Матрицы. Операции над матрицами. Определители, их свойства. Формулы Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	2	
1	Плоскость и прямая в пространстве. Различные виды уравнений. Задачи на прямую и плоскость в пространстве.	2	
2	Понятие предела. Вычисление пределов алгебраических и трансцендентных выражений. Неопределённости вида $\left\{ \frac{\infty}{\infty} \right\}$, $\{\infty - \infty\}$, $\left\{ \frac{0}{0} \right\}$.	2	Разбор конкретных ситуаций
3	Производная функции в точке. Таблица производных, основные правила дифференцирования. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.	2	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	Применение производных к исследованию функций и построению графиков.	2	
4	Неопределённый и определённый интеграл. Таблица интегралов. Методы интегрирования. Приложения интегралов.	2	
5	Частные производные, полный дифференциал функций нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функций двух переменных, наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.	2	
5	Вычисление двойных интегралов. Приложения двойных интегралов.	2	
	Итого за первый курс	16	
6	Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Решение задачи Коши, нахождение общего решения.	2	
6	Типы дифференциальных уравнений первого порядка: однородные, линейные, в полных дифференциалах.	2	
6	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков: решение однородных уравнений, метод вариации произвольных постоянных.	2	
6	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.	2	Разбор конкретных ситуаций
7	Сходимость числовых рядов. Основные понятия. Признаки сходимости знакопостоянных рядов. Сходимость знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.	2	Групповая дискуссия
7	Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница. Сходимость степенных рядов.	2	
7	Разложение функций в степенной ряд. Приложения степенных рядов к приближённым вычислениям.	2	
7	Разложение функций в ряд Фурье.	2	
8	Криволинейные интегралы первого и второго рода.	2	
8	Поверхностные интегралы первого и второго рода.	2	
8	Дифференциальные операторы первого порядка.	2	
8	Элементы теории поля.	2	
	Итого за второй курс	24	
	ИТОГО	40	

4.3.2. Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
	не предусмотрены		

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Вычисление определителей квадратных матриц. Методы решения и анализа систем линейных уравнений. Выполнение контрольной работы № 1, подготовка к экзамену.	30	Кр № 1, вопросы к зачёту
1	Решение геометрических задач методами векторной алгебры и аналитической геометрии. Выполнение контрольной работы № 1, подготовка к экзамену.	20	Кр № 1, вопросы к зачёту
2	Методы раскрытия неопределённостей при вычислении пределов. Выполнение контрольной работы № 3, подготовка к экзамену.	42	Кр № 2, вопросы к зачёту
3	Освоение техники дифференцирования. Выполнение контрольной работы № 3, подготовка к экзамену.	40	Кр № 2, вопросы к зачёту
3	Полное исследование функции и построение её графика. Выполнение контрольной работы № 3, подготовка к экзамену.	30	Кр № 2, вопросы к зачёту
4	Методы интегрирования. Специфика вычисления определённых интегралов. Нахождение площадей фигур и длин кривых. Выполнение контрольной работы № 4, подготовка к экзамену.	56	Кр № 3, вопросы к зачёту
5	Методы представления функций двух переменных: таблица, график, линии уровня. Экстремум функций двух переменных. Вычисление двойных интегралов. Выполнение контрольной работы №№ 4, и 5, подготовка к экзамену.	56	Кр №№ 4, и 5, вопросы к экзамену
Итого за первый курс		274	
6	Уравнения, приводящиеся к однородным или линейным дифференциальным уравнениям первого порядка. Различные методы понижения порядка дифференциальных уравнений. Выполнение контрольных работ № 6, подготовка к экзамену	90	Кр № 6, вопросы к экзамену
7	Сходимость числовых и функциональных рядов. Разложение функций в степенные и тригонометрические ряды Фурье. Выполнение контрольных работ №№ 7 и 8, подготовка к экзамену	98	Кр №№ 7, и 8, вопросы к экзамену
8	Криволинейные и поверхностные интегралы, формулы векторного анализа. Выполнение контрольных работ №№ 9 и 10, подготовка к экзамену.	80	Кр №№ 9 и 10, вопросы к экзамену
Итого за второй курс		268	
ИТОГО		542	

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзаменов. К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и практическое задание (для проверки умений и навыков).

При сдаче экзамена студент получает два вопроса из перечня вопросов и одно практическое задание, время подготовки студента к устному ответу — до 45 мин.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Слободинская, Т. В. Математика (первый семестр): учебное пособие для студентов заочной формы обучения / Т. В. Слободинская, А. А. Груздков, Ю. А. Необердин. – СПб., СПбГТИ(ТУ), 2012. – 75 с. (ЭБ)
2. Слободинская, Т. В. Математика (второй семестр): учебное пособие для студентов заочной формы обучения / Т. В. Слободинская, А. А. Груздков, Т. В. Винник. – СПб., СПбГТИ(ТУ), 2016. – 85 с. (ЭБ)
3. Слободинская, Т. В. Математика (третий семестр): учебное пособие для студентов заочной формы обучения / Т. В. Слободинская, А. А. Груздков, А. В. Ржонсницкий. – СПб., СПбГТИ(ТУ), 2015. – 97 с. (ЭБ)
4. Шипачев, В. С. Высшая математика / В. С. Шипачев. - М.: Высшая школа, 2008. - 479 с.
5. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры / Д. В. Беклемишев. - М.: Лань, 2015. – 484 с.
6. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа / Л. Д. Кудрявцев.- М.: Дрофа, Т. 1 - 2006. – 702 с.
7. Демидович, Б. П. Дифференциальные уравнения: учебное пособие / Б. П. Демидович, В. П. Моденов. – СПб., М.; Краснодар: Лань, 2008. – 276 с.
8. Шаляпина, О. В. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия (справочные материалы): метод. указания / О. В. Шаляпина, Т. А. Уланова.. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), каф. высш. математики 2008. – 21 с. (ЭБ)
9. Шаляпина, О. В. Линейная алгебра (справочные материалы): метод. указания / О. В. Шаляпина, Т. А. Уланова; СПбГТИ(ТУ). Каф. высш. математики. - СПб., 2008. - 19 с. (ЭБ)
10. Шаляпина, О. В. Типовые варианты контрольной работы по теме Векторная алгебра и аналитическая геометрия: метод. указания / О. В. Шаляпина, Н. Н. Гизлер, В. С. Капитонов; СПбГТИ(ТУ). Каф. высш. математики. - СПб., 2009. - 23 с. (ЭБ)

11. Груздков, А. А. Элементы теории пределов: метод. указания / А. А. Груздков, М. Б. Купчиненко; СПбГТИ(ТУ). Каф. высш. математики. - СПб., 2010. – 64 с. (ЭБ)
12. Слободинская, Т. В. Пределы. Рекомендации к решению задач контрольной работы: метод. указания / Т. В. Слободинская, А. А. Груздков, М. Б. Купчиненко; СПбГТИ(ТУ). Каф. высш. математики. - СПб., 2010. – 29 с. (ЭБ)
13. Шаляпина, О. В. Предел и непрерывность функции. Справочные материалы.: метод. указания / О. В. Шаляпина, Т. А. Уланова, В. С. Капитонов. – СПб., 2012. – 22 с. (ЭБ)
14. Шаляпина, О. В. Производные и дифференциалы. Справочные материалы. / О. В. Шаляпина, Т. А. Уланова, В. С. Капитонов. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2012. – 18 с. (ЭБ)
15. Решение типовых вариантов контрольной работы по теме производные функции одной переменной: метод. указания / П. Е. Баскакова, Т. В. Винник, Н. Н. Гизлер, А. Д. Бабаев.- СПб.: СПбГТИ(ТУ). Каф. высш. математики, 2011. – 16 с. (ЭБ)
16. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций и построению графиков: метод. указания / Т. В. Слободинская, П. Е. Баскакова, А. А. Груздков, Н. Н. Гизлер, Ю. А. Необердин. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013. – 25 с. (ЭБ)
17. Климовицкая, Н. М. Интегралы функций одной переменной: метод. указания / Н. М. Климовицкая, А. А. Груздков. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013. – 56 с.
18. Груздков, А. А. Интегральное исчисление функций одной переменной: учебное пособие / А. А. Груздков. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013. – 139 с. (ЭБ)
19. Груздков, А. А. Вычисление и приложения двойных интегралов: методические указания / А. А. Груздков, М. Б. Купчиненко. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013. - 58 с. (ЭБ)
20. Винник, Т. В. Вычисление тройных интегралов в декартовых и криволинейных координатах: методические указания / Т. В. Винник, А. А. Груздков, М. Б. Купчиненко СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013. – 53 с. (ЭБ)
21. Фаттахова, М. В. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка. Решение задач: метод. указания / М. В. Фаттахова, М. Б. Купчиненко, Н. М. Климовицкая; СПбГТИ(ТУ). Каф. высш. математики. - СПб., 2009. – 65 с. (ЭБ)
22. Шаляпина, О. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учебное пособие / О. В. Шаляпина, В. С. Капитонов; СПб., СПбГТИ(ТУ). Каф. математики, 2013. – 38 с. (ЭБ)
23. Груздков, А. А. Ряды: учебное пособие / А. А. Груздков, О. В. Шаляпина, В. С. Капитонов. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2014. – 65 с. (ЭБ)
24. Груздков, А. А. Формула Стокса: метод. указания / А. А. Груздков, М. Б. Купчиненко. – СПб., 2012. – 49 с. (ЭБ)
25. Груздков, А. А. Формула Остроградского-Гаусса: метод. указания / А. А. Груздков, М. Б. Купчиненко. – СПб., 2014. – 26 с. (ЭБ)
26. Груздков, А. А. Формула Грина: практикум / А. А. Груздков, М. Б. Купчиненко, Т. В. Слободинская. – СПб., 2016. – 33 с. (ЭБ)

б) дополнительная литература:

1. Запорожец, Г. И. Руководство к решению задач по математическому анализу / Г. И. Запорожец. - СПб.: Лань, 2009. - 460 с.
2. Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике (типовые расчеты) / Л. А. Кузнецов. - СПб.: Лань, 2008. - 239 с.

в) вспомогательная литература:

1. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа / Л. Д. Кудрявцев.- М.: Дрофа, Т. 2 - 2004. – 720 с
2. Муратов, О. В. Дифференциальные уравнения в математических моделях технологических процессов: Методические указания / О. В. Муратов. - Л.: ЛТИ им. Ленсовета. Каф. прикл. математики. - 1989. — 18 с.
3. Винник, Т. В. Типовые варианты контрольной работы по теме Обыкновенные дифференциальные уравнения: метод. указания / Т. В. Винник, Н. Н. Гизлер ; СПбГТИ(ТУ). Каф. высш. математики. - СПб., 2005. — 21 с.
4. Пономарев, К. К. Составление и решение дифференциальных уравнений инженерно-технических задач: пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов / К. К. Пономарев. - М.: Госучпедиздат, 1962. — 184 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>
электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Все виды занятий по дисциплине «Математика» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

10.1. Информационные технологии

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2. Программное обеспечение

Пакет прикладных программ Mathcad.

10.3. Информационные справочные системы

wolframalpha.com/examples/mathematics

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для ведения лекционных и практических занятий используются аудитории кафедры математики.

При изучении соответствующих разделов курса и для проведения тестирования используется компьютерный класс, оборудованный 16 персональными компьютерами, объединенными в сеть.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014 г.

Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Математика»

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка ²	Этап формирования ³
ОПК-3	способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	начальный
ПК-19	способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	начальный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	<p>Знает свойства операций над матрицами и методы решения систем линейных алгебраических уравнений, различные виды уравнений прямой и плоскости в пространстве.</p> <p>Умеет выполнять операции над матрицами и решать системы линейных алгебраических уравнений, выполнять операции над векторами и применять их для решения задач аналитической геометрии.</p> <p>Владет навыками вычислений необходимых для решения задач линейной алгебры и геометрии.</p>	Вопросы №№ 1-19 к экзамену (первый курс, первая сессия), выполнение Кр № 1.	ОПК-3

² **жирным шрифтом** выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты)

³ этап формирования компетенции выбирается по п.2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие.)

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 2	<p>Знает определение предела и важнейшие теоремы о пределах, определение понятия непрерывности и основные свойства непрерывных функций.</p> <p>Умеет вычислять пределы алгебраических и трансцендентных выражений.</p> <p>Владеет пониманием предельного перехода, как основы методов математического анализа.</p>	Вопросы к экзамену №№ 20-27 (первый курс, первая сессия), выполнение Кр № 2 (задания 1-3).	ОПК-3
Освоение раздела № 3	<p>Знает определения дифференцируемости функции, производной, дифференциала, таблицу производных, правила дифференцирования.</p> <p>Умеет вычислять производные и дифференциалы функций одной переменной, проводить полное исследование функции и строить её график.</p> <p>Владеет навыками преобразования выражений необходимых при дифференцировании функций.</p>	Вопросы к экзамену №№ 28-41 (первый курс, первая сессия), выполнение Кр № 2 (задания 4-6).	ОПК-3
Освоение раздела № 4	<p>Знает определение неопределенного и определённого интеграла, их свойства и основные методы вычисления.</p> <p>Умеет вычислять неопределённые и определённые интегралы.</p> <p>Владеет методами преобразования определённых интегралов.</p>	Вопросы к экзамену №№ 1-9 (первый курс, вторая сессия), выполнение Кр № 3 (задания 1-3)	ОПК-3
	<p>Знает геометрический и физический смысл определённого интеграла.</p> <p>Умеет интерпретировать результаты вычислений и оценивать их корректность, опираясь на знание свойств интегралов.</p> <p>Владеет основами применения интегрального исчисления к задачам естествознания и техники.</p>		
Освоение раздела № 5	<p>Знает ключевые определения и теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций нескольких переменных.</p> <p>Умеет вычислять частные производные и полные дифференциалы функций нескольких переменных, кратные интегралы.</p> <p>Владеет навыками анализа свойств функций нескольких переменных.</p>	Вопросы к экзамену №№ 13-32 (первый курс, вторая сессия), выполнение Кр №№ 4 и 5.	ОПК-3

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>Знает способы нахождения физических и геометрических величин через кратные интегралы.</p> <p>Умеет определять значения искомых характеристик с помощью вычисления кратных интегралов.</p> <p>Владеет навыками определения наибольшего и наименьшего значения функции при заданных ограничениях.</p>	<p>Вопросы к экзамену №№ 13-32 (первый курс, вторая сессия), выполнение Кр №№ 4 и 5.</p>	ПК-19
Освоение раздела № 6	<p>Знает основные типы дифференциальных уравнений и стандартные алгоритмы их решения.</p> <p>Умеет находить общие и частные решения обыкновенных дифференциальных уравнений.</p> <p>Владеет методами преобразования дифференциальных уравнений.</p>	<p>Вопросы № 3-13 к экзамену (второй курс, первая сессия), выполнение Кр № 6.</p>	ОПК-3
	<p>Знает принципы сведения прикладных задач к решению дифференциальных уравнений.</p> <p>Умеет составлять дифференциальные уравнения для моделирования природных и технологических процессов.</p> <p>Владеет методами качественного анализа дифференциальных уравнений.</p>	<p>Вопросы № 3-13 к экзамену (второй курс, первая сессия).</p>	ПК-19
Освоение раздела № 7	<p>Знает определения базовых понятий теории числовых и функциональных рядов.</p> <p>Умеет исследовать ряды на сходимость и представлять заданную функцию в виде суммы степенного и тригонометрического ряда.</p> <p>Владеет навыками применения рядов к решению прикладных задач.</p>	<p>Вопросы № 14-23 к экзамену за второй курс (первая сессия), и №№ 1-6 к экзамену за второй курс (вторая сессия), выполнение Кр №№ 7 и 8.</p>	ОПК-3
Освоение раздела № 9	<p>Знает определение криволинейных и поверхностных интегралов, основные понятия векторного анализа.</p> <p>Умеет вычислять криволинейные и поверхностные интегралы.</p> <p>Владеет навыками применения формул векторного анализа.</p>	<p>Вопросы №№ 7-16 к экзамену за второй курс (вторая сессия), выполнение Кр №№ 7 и 8.</p>	ОПК-3

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>Знает способы нахождения физических и величин через криволинейные и поверхностные интегралы.</p> <p>Умеет определять значения искомым характеристик с помощью вычисления криволинейных и поверхностных интегралов.</p> <p>Владеет навыками вычислений необходимыми для решения задач векторного анализа.</p>	Вопросы №№ 7-16 к экзамену за второй курс (вторая сессия), выполнение Кр №№ 7 и 8.	ПК-19

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
если по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета, то результат оценивания — «зачтено», «не зачтено»;
если по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и (или) курсового проекта (работы), то шкала оценивания – балльная.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

3.1 Вопросы к экзаменам

Вопросы к экзамену — первый курс, первая сессия

1. Матрицы. Операции над матрицами, их свойства.
2. Определители. Свойства определителей и способы вычисления (на примере определителей третьего порядка).
3. Обратные и обратимые матрицы. Нахождение обратных матриц.
4. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре (формулировка). Элементарные преобразования матриц.
5. Теорема Крамера. Решение систем линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера.
6. Совместные и несовместные системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
7. Однородные системы линейных алгебраических уравнений, их нетривиальные решения.
8. Линейные операции над векторами и их свойства. Линейно зависимые и независимые системы векторов.
9. Теорема о линейной зависимости двух, трех и четырех векторов.
10. Скалярное произведение векторов. Определение, свойства. Угол между векторами.
11. Векторное произведение векторов. Определение, свойства, геометрический смысл.
12. Смешанное произведение трех векторов. Определение, свойства, геометрический смысл.
13. Плоскость в пространстве. Уравнения плоскости.
14. Векторное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.
15. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Угол между плоскостями.
16. Прямая в пространстве. Различные виды уравнений прямой.

17. Векторное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой.
18. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между прямыми.
19. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.
20. Окрестность точки числовой прямой. Предел функции в точке. Предел в бесконечно удаленной точке. Геометрическая интерпретация предела.
21. Односторонние пределы. Теорема о существовании предела функции в точке.
22. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Классификация точек разрыва.
23. Предел функции в точке. Единственность предела.
24. Бесконечно малые функции в точке. Теоремы о бесконечно малых.
25. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.
26. Теорема о предельном переходе под знаком неравенства. Теорема о сжатой переменной (формулировка).
27. Односторонняя непрерывность. Непрерывность функции на отрезке. Теоремы Больцано-Коши и Вейерштрасса (формулировка).
28. Производная функции в точке. Геометрическая и механическая интерпретация.
29. Дифференцируемые функции. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Дифференциал. Непрерывность дифференцируемой функции.
30. Производная функции в точке. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного.
31. Дифференцирование сложной функции. Производная обратной функции.
32. Теорема Ферма.
33. Теорема Ролля.
34. Теорема Лагранжа.
35. Теорема Коши о дифференцируемых функциях.
36. Правило Лопиталья (формулировка).
37. Экстремумы функции одной переменной. Необходимое условие экстремума.
38. Экстремумы функции одной переменной. Достаточные условия экстремума.
39. Направление выпуклости графика функции. Достаточное условие выпуклости графика функции.
40. Точки перегиба. Необходимое условие существования перегиба. Достаточное условие существования перегиба.
41. Понятие о многочлене Тейлора. Формула Тейлора для функции одной переменной (без доказательства). Формула Маклорена для функций e^x , $\sin x$, $\cos x$.

Вопросы к экзамену — первый курс, вторая сессия

1. Первообразная и неопределённый интеграл. Их свойства.
2. Первообразная и неопределённый интеграл. Методы вычисления неопределённых интегралов: интегрирование по частям и замена переменной.
3. Дробно-рациональная функция. Типы простейших алгебраических дробей и их интегрирование.
4. Интегральная сумма Римана. Определённый интеграл Римана. Интегрируемые функции. Геометрическая интерпретация определённого интеграла.
5. Определённый интеграл Римана. Свойства определённого интеграла. Теорема о среднем.
6. Определённый интеграл с переменным верхним пределом. Теорема о его

производной. Существование первообразной непрерывной функции.

7. Определённый интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.

8. Определённый интеграл Римана. Методы вычисления: интегрирование по частям и замена переменной.

9. Понятие о несобственных интегралах I-го рода. Интегралы вида $\int_a^{+\infty} \frac{dx}{x^p}$ ($a, p > 0$).

10. Кривые на плоскости и в пространстве. Спрямолинейная кривая, длина дуги кривой (вывод формулы для явно заданной кривой). Дифференциал длины дуги.

11. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых и полярных координатах.

12. Вычисление объемов тел по площадям поперечных сечений и объемов тел вращения.

13. Функции двух переменных. Предел и непрерывность. Частные производные, их геометрическая интерпретация.

14. Дифференцируемые функции двух переменных. Полный дифференциал. Необходимое условие дифференцируемости. Достаточное условие дифференцируемости.

15. Дифференцируемые функции двух переменных. Дифференцирование сложной функции.

16. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Теорема о перестановке порядка дифференцирования (формулировка).

17. Формула Тейлора для функции двух переменных.

18. Экстремумы функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремума.

19. Экстремумы функции двух переменных. Достаточное условие существования экстремума (формулировка).

20. Дифференцирование функции, заданной неявно.

21. Производная по направлению. Определение и свойства. Формула для вычисления в декартовых координатах.

22. Градиент. Определение и свойства. Связь с производной по направлению.

23. Геометрическая интерпретация полного дифференциала функции двух переменных.

24. Определение и свойства двойного интеграла.

25. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат.

26. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат.

27. Приложения двойного интеграла.

28. Определение и свойства тройного интеграла.

29. Вычисление тройного интеграла в декартовой системе координат.

30. Вычисление тройного интеграла в цилиндрической системе координат.

31. Вычисление тройного интеграла в сферической системе координат.

32. Приложения тройного интеграла.

Вопросы к экзамену — второй курс, первая сессия

1. Определение дифференциального уравнения, его порядка, решения. Примеры составления и решения дифференциальных уравнений.

2. Геометрическое (качественное) исследование дифференциальных уравнений 1-го порядка. Общее, частное решения, их геометрический смысл. Уравнения с разделяющимися переменными.
3. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Задача Коши. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Общее и частное решения, их геометрический смысл. Особое решение. Решение однородного дифференциального уравнения 1-го порядка.
4. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
5. Определение дифференциального уравнения. Порядок дифференциального уравнения. Решение дифференциальных уравнений в полных дифференциалах.
6. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши, ее геометрическое истолкование для уравнений 2-го порядка. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Метод понижения порядка дифференциального уравнения.
7. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Общее и частное решения. Линейные неоднородные уравнения n -го порядка. Структура общего решения.
8. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка. Линейный дифференциальный оператор и его свойства. Свойства решений линейных однородных дифференциальных уравнений.
9. Линейно независимые решения линейного однородного дифференциального уравнения n -го порядка. Определитель Вронского. Необходимое и достаточное условие линейной независимости решений линейного однородного дифференциального уравнения.
10. Фундаментальная система решений. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения n -го порядка.
11. Неоднородные линейные уравнения n -го порядка, структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных.
12. Линейные однородные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Построение фундаментальной системы решений.
13. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n -го порядка. Структура общего решения. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Метод неопределенных коэффициентов.
14. Числовые ряды. Сходимость ряда. Сумма ряда. Критерий Коши для числовых рядов. Необходимое условие сходимости. Остаток сходящегося ряда. Общие свойства сходящихся рядов.
15. Интегральный признак сходимости Коши. Обобщенный гармонический ряд.
16. Ряды с положительными членами. Признаки сравнения.
17. Сходимость ряда, сумма ряда, остаток сходящегося ряда. Ряды с положительными членами. Признак Даламбера.
18. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
19. Ряды с членами любого знака. Абсолютная сходимость. Свойства абсолютно сходящихся рядов.

20. Функциональные ряды. Сходимость в точке. Область сходимости. Сумма функционального ряда. Равномерная сходимость. Признак равномерной сходимости Вейерштрасса.
21. Равномерная сходимость функционального ряда. Теоремы о непрерывности суммы равномерно сходящегося ряда и о почленном интегрировании и дифференцировании функциональных рядов. Ряд Маклорена для функции $\arctg x$.
22. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости.
23. Свойства степенных рядов: равномерная сходимость, бесконечная дифференцируемость суммы.

Вопросы к экзамену — второй курс, вторая сессия

1. Разложение функции в ряд. Ряд Тейлора. Необходимое и достаточное условия разложимости функции в ряд Тейлора. Ряд Маклорена для функции $\ln(1+x)$.
2. Разложение функции в степенной ряд. Единственность разложения. Ряды Маклорена для функций: $\cos x$, $(1+x)^\alpha$.
3. Достаточное условие разложимости функции в ряд Тейлора. Ряды Маклорена для функций: e^x , $\sin x$.
4. Ортогональные системы функций. Обобщенный ряд Фурье. Сходимость тригонометрических рядов Фурье.
5. Ортогональные системы тригонометрических функций. Тригонометрические ряды Фурье для функций, заданных на отрезке $[-l, l]$ и для периодических функций.
6. Тригонометрические ряды Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье по синусам и косинусам функций, заданных на отрезке $[0, l]$.
7. Криволинейные интегралы первого рода: определение, свойства, вычисление.
8. Криволинейные интегралы второго рода: определение, свойства, вычисление.
9. Поверхностные интегралы первого рода: определение, свойства, вычисление.
10. Поверхностные интегралы второго рода: определение, свойства, вычисление.
11. Формула Грина.
12. Ротор и дивергенция.
13. Формула Остроградского-Гаусса. Физический смысл дивергенции.
14. Формула Стокса. Физический смысл ротора.
15. Потенциальные поля. Условие потенциальности векторного поля.
16. Соленоидальные и гармонические поля.

К экзаменам допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

3.2 Состав контрольных работ

Типовые варианты контрольной работы № 1

Задание № 1 для нечетных вариантов (1, 3, 5, ..., 25)

Написать уравнение плоскости, проходящей через точку M_0 и перпендикулярной прямой L .

Задание № 1 для четных вариантов (2, 4, 6, ..., 24)

Написать уравнение плоскости, проходящей через точки M_1, M_2, M_3 .

Задание № 2 для нечетных вариантов

Написать уравнение прямой, проходящей через точки M_1 и M_2 .

Задание № 2 для четных вариантов

Написать уравнение прямой, проходящей через точку M_0 и перпендикулярной плоскости α .

Задание № 3

Даны матрицы A, B и C . Найти, если возможно, $A + 2B, B + 2C, AB, BC$.

Задание № 4

Решить систему линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера.

Задание № 5

Исследовать и решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.

Вариант № 1.

1. $M_0(2; 0; 1), \quad L: \frac{x-2}{-1} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-1}{3}.$

2. $M_1(2; 0; 1), M_2(3; 2; -1).$

3. $A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ -1 & 0 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 1 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}.$

4. $\begin{cases} 2x + 3y + 5z = 10, \\ 3x + 7y + 4z = 3, \\ x + 2y + 2z = 3. \end{cases}$ 5. $\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 - 3x_4 = 4, \\ 2x_1 + 5x_2 - x_3 - 4x_4 = 9, \\ x_1 + 3x_2 + x_3 - x_4 = 5. \end{cases}$

Вариант № 2.

1. $M_1(1; 1; 1)$, $M_2(2; 2; 2)$, $M_3(2; 0; 1)$.

2. $M_0(1; 1; 1)$, $\alpha: -x + 2y + z = 4$.

3. $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 0 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$; $C = \begin{pmatrix} -2 & 2 \\ 1 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$.

4. $\begin{cases} 5x - 6y + 4z = 3, \\ 3x - 3y + 2z = 2, \\ 4x - 5y + 3z = 2. \end{cases}$ 5. $\begin{cases} x_1 - 4x_2 + 2x_3 + 3x_5 = 5, \\ 2x_1 - 7x_2 + 4x_3 + x_4 = 9, \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 + x_4 - 3x_5 = 4. \end{cases}$

Типовой вариант контрольной работы № 2

Вычислите пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^6 + 5x^3 + 7}{2x^6 + x^2 - x + 12}$. 2. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 4x^2 - 3x + 18}{x^3 - 5x^2 + 3x + 9}$. 3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln^2(1 + 6x)}{3x^2}$.

Найдите производные:

4. $y = \frac{9^{8x} - 1}{\log_9(1 + 8x)}$. 5. $y = (5 \cos 10x + 10 \sin 5x) \cdot \arcsin \frac{4x + 1}{4x - 1}$.

6. Исследуйте функцию $y = \frac{x^4}{x^3 - 1}$ и постройте её график.

Типовой вариант контрольной работы № 3

Вычислите интегралы:

1. $\int_0^{\sqrt[3]{\pi}} x^2 \sin x^3 dx$. 2. $\int_0^1 (4x + 3)e^{4x} dx$. 3. $\int_6^{30} \frac{dx}{3 + \sqrt{x - 5}}$.

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$4y = 8x - x^2; 4y = x + 6.$$

5. Вычислите длину дуги кривой

$$\Gamma: \begin{cases} x = 2 \cos t - \cos 2t, \\ y = 2 \sin t - \sin 2t, \end{cases} \quad t \in \left[0; \frac{\pi}{4}\right].$$

Типовой вариант контрольной работы № 4

Задание № 1

Найдите полный дифференциал функции.

Задание № 2

Найдите производные сложной функции.

Задание № 3

Исследуйте функцию на экстремум.

Задание № 4

Найдите наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области \overline{D} , ограниченной заданными линиями.

1. $z = 2x^3y - 4xy^3$.

2. $z = \sqrt{x^2 + y^2 + 3}$, $x = \ln t$, $y = \sqrt[3]{t}$.

3. $z = y\sqrt{x} - 2y^2 - x + 14y$.

4. $z = 3x + y - xy$, $\overline{D} : y = x, y = 4, x = 0$.

Типовой вариант контрольной работы № 5

Задание № 1

Измените порядок интегрирования.

Задание № 2

Вычислите двойной интеграл.

Задание № 3

Вычислите площадь фигуры, ограниченной заданными линиями.

Задание № 4

Вычислите объём тела, ограниченного данными поверхностями.

1. $\int_{-1}^1 dx \int_{-\sqrt{1-x^2}}^{1-x^2} f(x, y) dy$.

2. $\iint_D (12x^2y^2 + 16x^3y^3) dx dy$, $D : x = 1, y = x^2, y = -\sqrt{x}$.

3. $x = 4y - y^2, x + y = 6$.

4. $y = 16\sqrt{2x}, y = \sqrt{2x}, z = 0, x + z = 2$.

Типовой вариант контрольной работы № 6

Задание № 1

Найдите общее решение дифференциального уравнения. Найдите решение задачи Коши с начальными условиями $y(x_0) = y_0$

Задания № 2, № 3, № 4, № 5

Найдите общие решения дифференциальных уравнений

1. $(x - 3)y' - 2y = 1, y(1) = 2.$

2. $(x^2 + 1)y' - 2xy = x(x^2 + 1)^2.$

3. $y'''' - 16y = 0.$

4. $y'' - 4y' + 4y = \frac{e^{2x} \ln x}{x}.$

5. $y'' + y' = x^2 + 6.$

Типовой вариант контрольной работы № 7

Задание № 1

Исследуйте на сходимость числовой знакоположительный ряд.

Задание № 2

Исследуйте на сходимость числовой знакочередующийся ряд.

Задание № 3

Найдите область сходимости степенного ряда.

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n + 2^n}.$ 2. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{1}{2n - 1}.$ 3. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{(x + 2)^n}{n2^n}.$

Типовой вариант контрольной работы № 8

Задание № 1

Вычислите интеграл с точностью до 0,001.

Задание № 2

Разложите в тригонометрический ряд Фурье функцию, заданную на указанном отрезке и имеющую период $T = 2\pi$. Постройте графики функции и суммы ряда Фурье.

Задание № 3

Разложите функцию, заданную на отрезке, в тригонометрический ряд Фурье указанным способом. Постройте графики функции и суммы ряда Фурье.

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

$$2. f(x) = \begin{cases} 3, & -\pi \leq x < 0, \\ 9x + 7, & 0 \leq x \leq \pi. \end{cases}$$

$$3. f(x) = (x - 1)^2, \quad 0 \leq x \leq \pi \quad \text{по синусам.}$$

Типовой вариант контрольной работы № 9

Задание № 1

Вычислите криволинейный интеграл первого рода по данной линии.

Задание № 2

Вычислите работу силы $\vec{F}(x, y)$ при перемещении вдоль линии L от точки A до точки B .

Задание № 3

Вычислите поверхностный интеграл первого рода по поверхности S , где S — часть плоскости π , отсечённая координатными плоскостями.

Задание № 4

Вычислите поверхностный интеграл второго рода по поверхности S , где S — часть плоскости π , отсечённая координатными плоскостями, в направлении нормали, образующей острый угол с осью Oz .

$$1. \int_L \sqrt{2 + z^2} (2z - \sqrt{x^2 + y^2}) dl,$$

$$L: x = t \cos t, \quad y = t \sin t, \quad z = t, \quad 0 \leq t \leq 2\pi.$$

$$2. \vec{F} = (x^2 - 2y) \vec{i} + (y^2 - 2x) \vec{j},$$

$$L \text{ — отрезок прямой } AB, \quad A(-4; 0), \quad B(0; 2).$$

$$3. \iint_S (2x + 3y + 2z) dS, \quad \pi: x + 3y + z = 3.$$

$$4. \iint_S 3x dy dz + (y + z) dx dz + (x - z) dx dy, \quad \pi: x + 3y + z = 3.$$

Типовой вариант контрольной работы № 10

Задание № 1

Вычислите градиент скалярного поля в заданной точке M_0 .

Задание № 2

Проверьте, будет ли соленоидальным данное векторное поле $\vec{F}(M)$.

Задание № 3

Проверьте, будет ли потенциальным данное векторное поле $\vec{F}(M)$.

Задание № 4

Вычислите циркуляцию плоского векторного поля

$$\vec{F}(x, y) = P(x, y)\vec{i} + Q(x, y)\vec{j}$$

вдоль замкнутого контура L

- 1) обходя его в положительном направлении
- 2) используя формулу Грина.

1. $U(x, y, z) = \frac{yz^2}{x^2}, \quad M_0 \left(\sqrt{2}; \frac{1}{\sqrt{2}}; \frac{1}{\sqrt{3}} \right).$

2. $\vec{F}(x, y, z) = (x^2y + y^3)\vec{i} + (zx^3 - xy^2)\vec{j} + (x - y)\vec{k}.$

3. $\vec{F}(x, y, z) = (2x + yz)\vec{i} + (2y + xz)\vec{j} + (2z + xy)\vec{k}.$

4. $\vec{F}(x, y) = (x^2 + 3y^2)\vec{i} + 2xy\vec{j}, \quad L : y = x^2 + 5x + 1, \quad y = x + 1.$

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПП

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.