

Частное образовательное учреждение высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
СПЕЦИАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Утверждаю:

Ректор университета

В.С.Артамонов


« 22 » / ноября / 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Высшая математика»

Направление подготовки (специальность)
27.03.01 Стандартизация и метрология

(цифр согласно ФГОС и наименование направления подготовки (специальности))

Санкт-Петербург

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (высшего профессионального образования) направления подготовки (специальности) 27.03.01 Стандартизация и метрология.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании Ученого совета Санкт-Петербургского университета специальных материалов и технологий 17 ноября 2022 года, протокол № 2.

Рабочая программа дополнена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» на заседании Ученого совета Санкт-Петербургского университета специальных материалов и технологий 19 октября 2023 года, протокол № 10.

Рабочая программа дополнена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» на заседании Ученого совета Санкт-Петербургского университета специальных материалов и технологий 16 января 2024 года, протокол № 1.

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

1.1 Цель дисциплины

Целью учебной дисциплины «Высшая математика» является:

- формирование личности обучающихся, развитие их способностей к логическому и алгоритмическому мышлению.

- обучение основным математическим понятиям и методам математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, необходимым для анализа и моделирования процессов и явлений при поиске оптимальных решений практических задач.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения математики являются:

- обучение методам обработки и анализа результатов численных и натуральных экспериментов;

- овладение основными понятиями, определениями и методами высшей математики, необходимыми для решения задач, используя теорию и методы научного познания;

- приобретение потенциальных умений применять математические методы для решения задач при разработке и исследовании, внедрении и сопровождении систем управления качеством.

1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Обучающиеся должны

знать:

основные понятия и методы аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей, математической статистики, теории функции комплексной переменной;

уметь:

выбирать метод исследования и доводить решение задач до практически приемлемого результата;

применять физико-математические методы для решения практических задач в области технического регулирования и метрологии с применением стандартных программных средств; применять вероятностно-статистический

подход к оценке точности измерений, испытаний и качества продукции и технологических процессов;

владеть: инструментарием для решения математических, физических и химических задач в своей предметной области.

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);

- способность анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики (ОПК-1);

- способность формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (ОПК-2);

- способность принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа (ОПК-6).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Высшая математика» представляет дисциплину с индексом Б1.О.06 обязательной части учебного плана направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология», изучаемую на 1 и 2 курсах (очная форма обучения); на 1 и 2 (заочная форма обучения).

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 13 зачетных единиц (з.е.), 468 академических часов.

Объем дисциплины

Очная форма обучения

Таблица 3 .1

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	468
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) - всего	234,6

В том числе:	
лекции	90
Лабораторные работы	72
практические занятия	72
Экзамен	0,6
Зачет	0
Курсовая работа (проект)	Не предусмотрена
Расчетно-графическая (контрольная) работа	Не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	234
В том числе:	
лекции	90
Лабораторные работы	72
Практические занятия	72
Самостоятельная работа обучающихся - всего	90 (без учета подготовки к экз.)
Контроль/экз. (подготовка к экзамену)	144

Заочная форма обучения

Таблица 3.2

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	468
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) - всего	68,6
В том числе:	
лекции	36
Лабораторные работы	12
практические занятия	20
Экзамен	0,6
Зачет	0
Курсовая работа (проект)	Не предусмотрена
Расчетно-графическая (контрольная) работа	Не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	68
В том числе:	
лекции	36
Лабораторные работы	12
Практические занятия	20
Самостоятельная работа обучающихся - всего	327,4 (без учета подготовки к экз.)
Контроль/экз. (подготовка к экзамену)	72

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Элементы линейной алгебры	Матрицы. Определители. Линейные пространства и линейные отображения. Методы решения систем линейных уравнений
2.	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	Евклидово пространство геометрических векторов. Векторное произведение. Линии и поверхности первого и второго порядков
3.	Элементы функционального анализа	Отображения множеств. Метрика. Предел. Непрерывность
4.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производная. Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование функций с помощью производной.
5.	Интегральное исчисление функций одной переменной	Неопределенный интеграл, методы интегрирования. Интеграл Римана. Приложение интеграла
6.	Дифференциальное исчисление функций многих переменных	Дифференциал. Производные функции нескольких переменных. Экстремумы
7.	Дифференциальные уравнения	Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка: типы и методы решения. Линейные дифференциальные уравнения.
8.	Числовые и функциональные ряды. Гармонический анализ	Исследование числовых рядов. Степенные ряды. Ряды Фурье.
9.	Интегральное исчисление функций многих переменных. Элементы теории поля.	Кратные интегралы и их приложения. Криволинейные и поверхностные интегралы. Основные формулы векторного анализа.
10.	Элементы теории функций комплексного переменного	Первоначальное знакомство с ТФКП.
11.	Теория вероятностей	Комбинаторика. Понятие вероятности. Свойства. Основные теоремы вероятностей. Повторные испытания. Случайные величины. Важнейшие распределения случайных величин.
12.	Математическая статика	Основные понятия математической статистики. Статистическая оценка параметров распределения. Доверительные оценки. Статистическая проверка гипотез. Основы корреляционного анализа.

Таблица 4.1.2

Содержание учебной дисциплины и коды формируемых компетенций

№№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности (в часах)			Формы текущего контроля успевае- мости	Компе- тенции
		Лек., час.	№№ лаб.	№№ пр.		
1	2	3	4	5	6	7
1	Элементы линейной алгебры	10	1	1-3	КО	УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6
2	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	10	2	4-6	КО	УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6
3	Элементы функционального анализа	8	3	7	КО	УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	8	4	8,9	КО	УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6
Экзамен					Э1	
5	Интегральное исчисление функций одной переменной	6	5	10,11	КО	УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6
6	Дифференциальное исчисление функций многих переменных	4	6	12,13	КО	УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6
7	Дифференциальные уравнения	8	7	14-16	КО	УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6
Экзамен					Э2	
8	Числовые и функциональные ряды. Гармонический анализ	7	8	17-19	КО	УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6

9	Интегральное исчисление функций многих переменных. Элементы теории поля.	7	9	20-22	КО	УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6
10	Элементы теории функций комплексного переменного	4	10	23	КО	УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6
Экзамен					ЭЗ	
11	Теория вероятностей	4	11, 12	24-25	КО	УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6
12	Математическая статика	14	13, 14	26-28	КО	УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6
Экзамен					Э4	

КО – контрольный опрос, Э -экзамен

4.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1.

Лабораторные работы

№№ п/п	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Решение систем линейных уравнений. Формулы Крамера. Матричный метод	4
2	Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса. Исследование систем.	6
3	Вычисление пределов функций. Дифференцирование функций.	4
4	Табулирование функций. Построение графиков функций.	4
5	Интегрирование функций.	6
6	Геометрические приложения определенных интегралов	6
7	Численное решение дифференциальных уравнений. Методы Эйлера, Рунге-Кутта, Адамса	6
8	Суммирование числовых рядов	6
9	Гармонический анализ	5
10	Расчёты в комплексной области	5
11	Метод наименьших квадратов	4
12	Расчет вероятностей случайных событий.	4
13	Расчет числовых характеристик случайных величин	6
14	Корреляционный анализ	6
Итого:		72

Таблица 4.2.2.

Практические занятия

№№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Матрицы. Действия над матрицами. Вычисление определителей квадратных матриц. Формулы Крамера.	2
2	Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы.	2
3	Методы решения систем линейных уравнений	2
4	Линейные операции над векторами. Скалярное произведение. Прямая на плоскости. Плоскость в пространстве	2
5	Вычисление длин, углов, площадей, объемов средствами векторной алгебры.	2
6	Кривые и поверхности второго порядка	2
7	Операция предельного перехода	4
8	Техника дифференцирования	4
9	Исследование функций одной переменной методами дифференциального исчисления	2
10	Методы неопределенного интегрирования	4
11	Приложения определенного интеграла	2
12	Дифференцирование функций многих переменных. Градиент. Производная по направлению	4
13	Исследование функций многих переменных средствами дифференциального исчисления	4
14	Методы интегрирования дифференциальных уравнений первого порядка	4
15	Линейные дифференциальные уравнения второго и высших порядков	4
16	Системы дифференциальных уравнений	2
17	Числовые ряды	2
18	Степенные ряды	2
19	Гармонический анализ	2
20	Вычисление кратных интегралов	2
21	Криволинейные и поверхностные интегралы	2
22	Основные формулы теории поля	2
23	Численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений. Численные методы интегрирования. Основные схемы.	2
24	Комбинаторика. Классическое определение вероятности	2
25	Основные формулы элементарной теории вероятностей.	2
26	Случайные величины, функции распределения. Числовые характеристики распределений	2
27	Важнейшие распределения	2
28	Элементы математической статистики	4
Итого:		72

4.3. Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 4.3.

Самостоятельная работа

№№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения (кол-во недель)	Время, затра- чиваемое на выполнение самостоят. работы, час.
1	2	3	4
1	Числовые и функциональные ряды	6	24
2	Кратные интегралы. Элементы теории поля	6	24
3	Функции комплексного переменного	6	24
4	Разделы дисциплины по мере изучения на первом курсе (Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям)	18	46
5	Расчет вероятностей случайных событий	6	24
6	Повторные испытания	6	24
7	Элементы математической статистики	6	24
8	Разделы дисциплины по мере изучения на втором курсе. (Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям)	18	44
Итого:			234

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

Обучающиеся могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

а) библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

б) имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

а) путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

б) путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

в) путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы обучающихся;
- заданий для самостоятельной работы;
- вопросов к экзамену и зачету;
- методических указаний к выполнению практических и лабораторных работ.

6. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзаменов и зачета. Экзамены и зачет проводятся в форме тестирования. На экзамене студент может получить максимум 36 баллов.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – разработанные и утвержденные на кафедре высшей математики. Проверяемыми на промежуточной аттестации являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в долях (%), пропорциональных значимости темы. Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо обоснованно получить правильный ответ).

Все задания используются для проверки знаний, умений, навыков и компетенций.

7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.1

Порядок начисления баллов в рамках БРС (балльно-рейтинговая система)

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	Примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа № 1 Решение систем линейных уравнений. Формулы Крамера. Матричный метод	1	Выполнил, но не защитил	2	Выполнил и защитил
Лабораторная работа № 2 Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса. Исследование систем.	1	Выполнил, но не защитил	2	Выполнил и защитил
Лабораторная работа № 3	1	Выполнил, но не защитил	2	Выполнил и защитил

Вычисление пределов функций. Дифференцирование функций.				
Лабораторная работа № 4 Табулирование функций. Построение графиков функций.	1	Выполнил, но не защитил	2	Выполнил и защитил
Практическое занятие № 1 Матрицы. Действия над матрицами. Вычисление определителей квадратных матриц. Формулы Крамера.	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 2 Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы.	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 3 Методы решения систем линейных уравнений	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 4 Линейные операции над векторами. Скалярное произведение. Прямая на плоскости. Плоскость в пространстве	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 5 Вычисление длин, углов, площадей, объёмов средствами векторной алгебры.	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 6 Кривые и поверхности второго порядка	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 7 Операция предельного перехода	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
СРС	6		12	
Посещаемость	0	Не посетил ни одного занятия	16	Посетил все занятия
Контроль (Зачет/Экзамен)	0		36	
Итого за семестр:	24		100	
Лабораторная работа № 5 Интегрирование функций.	1	Выполнил, но не защитил	2	Выполнил и защитил
Лабораторная работа № 6 Геометрические приложения определенных интегралов	1	Выполнил, но не защитил	2	Выполнил и защитил
Лабораторная работа № 7 Численное решение дифференциальных уравнений. Методы Эйлера, Рунге-Кутта, Адамса	1	Выполнил, но не защитил	2	Выполнил и защитил

Практическое занятие № 8 Техника дифференцирования	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 9 Исследование функций одной переменной методами диффе- ренциального исчисления	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 10 Методы неопределенного интегрирования	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 11 Приложения определенного интеграла	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 12 Дифференцирование функций многих переменных. Градиент. Производная по направлению	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 13 Исследование функций многих переменных средствами диф- ференциального исчисления	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 14 Методы интегрирования дифференциальных уравнений первого порядка	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 15 Линейные дифференциальные уравнения второго и высших порядков	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 16 Системы дифференциальных уравнений	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
СРС	3		6	
Посещаемость	0	Не посетил ни одного занятия	16	Посетил все занятия
Контроль (зачет/экзамен)	0		36	
Итого за семестр:	24		100	
Лабораторная работа № 8 Суммирование числовых рядов	1	Выполнил, но не защитил	2	Выполнил и защитил
Лабораторная работа № 9 Гармонический анализ	1	Выполнил, но не защитил	2	Выполнил и защитил
Лабораторная работа № 10 Расчёты в комплексной области	1	Выполнил, но не защитил	2	Выполнил и защитил
Практическое занятие № 17 Числовые ряды	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 18 Степенные ряды	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %

Практическое занятие № 19 Гармонический анализ	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 20 Вычисление кратных интегралов	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 21 Криволинейные и поверхностные интегралы	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 22 Основные формулы теории поля	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 23 Численные методы решения алгебраических и дифферен- циальных уравнений. Численные методы интегри- рования. Основные схемы.	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
СРС	7		14	
Посещаемость	0	Не посетил ни одного занятия	16	Посетил все занятия
Контроль (зачет/Экзамен)	0		36	
Итого за семестр:	24		100	
Лабораторная работа № 11 Метод наименьших квадратов	1	Выполнил, но не защитил	2	Выполнил и защитил
Лабораторная работа № 12 Расчет вероятностей случайных событий.	1	Выполнил, но не защитил	2	Выполнил и защитил
Лабораторная работа № 13 Расчет числовых характеристик случайных величин	1	Выполнил, но не защитил	2	Выполнил и защитил
Лабораторная работа № 14 Корреляционный анализ	1	Выполнил, но не защитил	2	Выполнил и защитил
Практическое занятие № 24 Комбинаторика. Классическое определение вероятности	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 25 Основные формулы элементарной теории вероятностей.	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 26 Случайные величины, функции распределения. Числовые характеристики распределений	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 27 Важнейшие распределения	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %

Практическое занятие № 28 Элементы математической статистики	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
СРС	10		20	
Посещаемость	0	Не посетил ни одного занятия	16	Посетил все занятия
Контроль (зачет/Экзамен)	0		36	
Итого:	24		100	

Обучающийся, выполнивший в течение семестра все практические работы, предусмотренные данной рабочей программой, и набравший более 50 баллов получает итоговую оценку по дисциплине — «зачет», без специально проводимого зачета.

Обучающийся, выполнивший в течение семестра все практические работы и набравший менее 50 баллов, допускается к сдаче зачета.

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 401 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07001-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488864>

2. Вдовин В.Ю., Михалева Л.В., Мухина В.М., Орехова Н.К., Удинцева С.Н., Федоровских Е.С., Шатунова Т.И. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории. Учебное пособие для вузов. 3-е изд., стер. Издательство Лань, 2022. – 188 с.

8.2 Дополнительная учебная литература

1. Алпатов Ю.Н. Математическое моделирование производственных процессов. Учебное пособие. 2-е изд., испр. Издательство Лань, 2018. – 136 с.

2. Антонов В.И., Копелевич Ф.И. Элементарная и высшая математика. Учебное пособие для вузов. Издательство Лань, 2022. – 136 с.

3. Бугров Я. С. Высшая математика. Дифференциальные уравнения. Краткие интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного [Текст] : учебник / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. - 3-е изд., испр. - М. : Наука, 1989. - 464 с.

4. Воробьева Е.В., Стратилатова Е.Н. Математика. Опорные конспекты и практические занятия для студентов инженерных специальностей. Учебное пособие для вузов. – Издательство Лань, 2021. – 164 с.

3. Высшая математика. Курс лекций с примерами и задачами [Текст]: учебное пособие. Ч.1 / Б.В. Заборский [и др.], 2015. - 200 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?47&type=card&cid=ALSFR-977f4513-0bc0-43b4-8e3b-9d196d048d30>

5. Высшая математика. Курс лекций с примерами и задачами [Текст]: учебное пособие. Ч.2 / Б.В. Заборский [и др.], 2016. - 192 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?64&type=card&cid=ALSFR-7b104e69-bdca-4077-9ffa-41da3c97aa1c&remote=false>

6. Горелов Г.Н., Горлач Б.А., Додонова Н.Л., Ефимов Е.А., Подклетнова С.В., Ростова Е.П. Высшая математика. Практикум для студентов технических и экономических специальностей. Учебное пособие для вузов. 3-е изд., испр. – Издательство Лань, 2022. – 676 с.

7. Ильин В. А. Высшая математика [Текст] : учебник / В. А. Ильин, А. В. Куркина ; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Проспект, 2011. - 608 с.

8. Шипачев, В.С. Высшая математика: учебное пособие для вузов/ В.С.Шипачев.— 8-е изд., перераб. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2022.— 447с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12319-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488662>

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

1. Федеральный образовательный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>

2. Федеральный портал «Российское образование» - <http://edu.ru>

3. Портал знаний StatSoft - <http://www.statistica.ru/>

4. Общероссийский математический портал - [www.mathnet.ru](http://www.mathnet.ru;);

5. Научная электронная библиотека - www.elibrary.ru

6. Онлайн-сервис WolframAlpha - <http://www.wolframalpha.com>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы обучающегося при изучении дисциплины «Высшая математика» являются лекции, лабораторные работы и практические занятия.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные работы и практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности обучающегося; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа обучающегося, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию обучающиеся готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных рефератов.

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, активности обучающихся на практических занятиях, а также по результатам докладов.

Основная цель самостоятельной работы обучающегося при изучении дисциплины «Высшая математика» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Пакет программ Office. Для дома и бизнеса 2021: Word, Excel, PowerPoint, Outlook, OneNote for Windows 10, Office (Microsoft 365)

Антивирусное ПО Secret Net Studio 8

MicrosoftSecurityEssentials (MSE),

Access 2007,

Visio 2007

Libreoffice операционная система Windows

Антивирус Касперского (или ESETNOD)

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

В учебном процессе по дисциплине «Высшая математика» задействованы:

Учебная аудитория 2 — для проведения занятий лекционного, семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных занятий, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованная необходимой мебелью:

Столы и стулья для преподавателя и обучающихся на 27 посадочных мест, трибуна для доклада, маркерная доска;

мультимедийное оборудование:

— Logitech ConferenceCam Group

— Проектор BENQ

— Пк -Asus nettop i3-8100T 8 гб

— Монитор Samsung S24C350L

— TopDevice TDS-501

— маршрутизатор MikroTik RB750Gr3

Компьютерный класс 2 для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы и проведения практических занятий, оборудованная необходимой мебелью:

Столы и стулья для преподавателя и обучающихся на 12 посадочных мест, трибуна для доклада, маркерная доска;

Ноутбуки

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию

остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Примеры типовых задач фонда оценочных средств для защиты модулей

1. Даны матрица A и столбец B :

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 2 & 1 \\ -2 & 1 & -3 & 0 \\ 4 & 0 & 3 & -1 \\ 0 & -4 & -2 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Решите уравнение $A^{-1} \cdot X = B$.

2. Уравнение плоскости, проходящей через точку $M(-1;3;0)$ перпендикулярно вектору $\vec{n} = (4; -1; 2)$, имеет вид

1) $2x-y+3z+1=0$ 2) $4x-y+2z+7=0$ 3) $x+y+2z-7=0$

3. При вычислении тройного интеграла $\iiint_V y \, dx \, dy \, dz$ по объёму V , ограниченному плоскостями $x=0, y=1, y=x, z=0, z=1$ получен результат _____

4. Методом наименьших квадратов построить многочлен второй степени, аппроксимирующий функцию, заданную таблично. Найти значение многочлена в заданных точках, абсолютную погрешность в них и построить графики.

5. Собирается партия исправных изделий с двух предприятий. Первое предприятие поставляет 60% всех изделий, второе – 40%. Вероятность исправной работы изделия первого предприятия равна 0,9, второго – 0,8. Тогда вероятность того, что случайно взятое изделие будет работать исправно, равна _____

1) 0,85; 2) 0,14; 3) 0,84; 4) 0,86.

Вопросы по разделу (теме) 2 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»

1. Линейные операции над векторами. Базис, координаты (декартовы, полярные).
2. Проекция вектора на ось.
3. Скалярное произведение. Вычисление скалярного произведения в декартовых координатах.
4. Приложения скалярного произведения.
5. Векторное произведение. Выражение векторного произведения в декартовых координатах.
6. Геометрические и механические приложения векторного произведения.
7. Смешанное произведение. Вычисление объемов.
8. Геометрический смысл определителей второго и третьего порядков.
9. Виды уравнений прямой на плоскости.
10. Взаимное расположение прямых на плоскости.
11. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
12. Виды уравнений плоскости в пространстве.
13. Расстояние от точки до плоскости в пространстве.
14. Прямая в пространстве.
15. Взаимное расположение прямых в пространстве.
16. Расстояние от точки до прямой в пространстве.
17. Общая классификация кривых второго порядка.
18. Эллипс.
19. Гипербола.
20. Парабола.
21. Общая классификация поверхностей второго порядка.

Примерные вопросы к экзамену

- 1 Первообразная. Понятие неопределенного интеграла.
- 2 Свойства неопределенного интеграла.
- 3 Неопределенный интеграл. Таблица первообразных.
- 4 Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование.
- 5 Неопределенный интеграл. Интегрирование путем замены переменной.
- 6 Неопределенный интеграл. Интегрирование путем занесения множителя под знак дифференциала.
- 7 Неопределенный интеграл. Формула интегрирования по частям.
- 8 Неопределенный интеграл. Интегрирование дробно - рациональной функции.
- 9 Метод неопределенных коэффициентов.
- 10 Неопределенный интеграл. Интегрирование тригонометрических функций.
- 11 Неопределенный интеграл. Интегрирование иррациональных функций.
- 12 Табличные «неберущиеся» интегралы.
- 13 Определенный интеграл как предел интегральной суммы.
- 14 Формула Ньютона -Лейбница.
- 15 Основные свойства определенного интеграла.
- 16 Замена переменной в определенном интеграле.
- 17 Интегрирование по частям в определенном интеграле.
- 18 Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.
- 19 Несобственные интегралы первого рода. Определения, примеры.
- 20 Несобственные интегралы второго рода. Определения, примеры.
- 21 Геометрические приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур.
- 22 Геометрические приложения определенного интеграла к вычислению объемов тел вращения.
- 23 Геометрические приложения определенного интеграла к вычислению длины дуги плоской кривой.
- 24 Приложения определенного интеграла к экономике.
- 25 Кривая Лоренца, вычисление коэффициента Джини.
- 26 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
- 27 Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия.
- 28 Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши.
- 29 Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
- 30 Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
- 31 Линейное дифференциальное уравнение первого порядка.
- 32 Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Я.Бернулли.
- 33 Метод Лагранжа решения линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка.
- 34 Метод И.Бернулли решения линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка.

- 35 Уравнение в полных дифференциалах.
- 36 Дифференциальные уравнения высших порядков.
- 37 Уравнения, допускающие понижения порядка.
- 38 Линейные однородные уравнения второго порядка.
- 39 Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
- 40 Линейные неоднородные уравнения (ЛНДУ) второго порядка с постоянными коэффициентами.
- 41 Структура общего решения ЛНДУ второго порядка.
- 42 Метод вариации произвольных постоянных для ЛНДУ второго порядка.
- 43 Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
- 44 Частное решение ЛНДУ второго порядка.
- 45 Задача Коши для дифференциальных уравнений высших порядков.
- 46 Приложения дифференциальных уравнений к экономике.
- 47 Числовые ряды. Основные понятия.
- 48 Ряд геометрической прогрессии.
- 49 Необходимый признак сходимости числового ряда.
- 50 Гармонический ряд.
- 51 Положительные числовые ряды. Сходимость и сумма ряда.
- 52 Необходимый и достаточный признаки сходимости положительных числовых рядов.
- 53 Признаки сравнения рядов.
- 54 Признак Даламбера.
- 55 Радикальный признак Коши.
- 56 Интегральный признак Коши.
- 57 Знакопеременный ряд.
- 58 Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда.
- 59 Абсолютная и условная сходимость.
- 60 Знакопеременный ряд.
- 61 Признак Лейбница.
- 62 Остаток ряда. Оценка остатка ряда с помощью признака Лейбница.
- 63 Функциональный ряд.
- 64 Область сходимости функционального ряда.
- 65 Степенной ряд.
- 66 Свойства степенных рядов.
- 67 Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
- 68 Нахождение радиуса сходимости степенного ряда с помощью признака Даламбера.
- 69 Ряд Тейлора. Ряд Макларена. Разложение функций в степенные ряды.
- 70 Применение степенных рядов в приближенных вычислениях значений функции