

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

Кафедра _____ Высшей математики
(полное наименование кафедры)



УТВЕРЖДАЮ
И.о. первого проректора
 С.И. Ивасин
1 » 04 2022 г.

Регистрационный № 22.09/235-Д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика
(наименование дисциплины)
образовательная программа высшего образования
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления подготовки / специальности)
бакалавр
(квалификация)
Программно-алгоритмическое обеспечение автоматизированных систем
(направленность / профиль образовательной программы)
очная форма, заочная форма
(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 № 730, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Высшая математика» является: формирование знаний, умений и навыков, позволяющих проводить самостоятельный анализ проблем, возникающих в различных областях профессиональной деятельности.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

освоение студентами математического аппарата, позволяющего моделировать и анализировать реальные процессы в условиях научного эксперимента и производственной практики.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Высшая математика» Б1.О.04 является дисциплиной обязательной части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств». Изучение дисциплины «Высшая математика» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ОПК-1	Применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ОПК-1.1	Знать методы современной физики, математического анализа и моделирования
ОПК-1.2	Уметь применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-1.3	Владеть методами современной физики, математического анализа и моделирования

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			1	2
Общая трудоемкость	12 ЗЕТ	432	216	216
Контактная работа с обучающимися		180	90	90
в том числе:				
Лекции		72	36	36

Практические занятия (ПЗ)	108	54	54
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
Защита контрольной работы		-	-
Защита курсовой работы		-	-
Защита курсового проекта		-	-
Промежуточная аттестация		-	-
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)	184.7	92.35	92.35
в том числе:			
Курсовая работа		-	-
Курсовой проект		-	-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	184.7	92.35	92.35
Подготовка к промежуточной аттестации	67.3	33.65	33.65
Вид промежуточной аттестации		Экзамен	Экзамен

Заочная форма обучения

Таблица 4

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры		
			ус1	1	2
Общая трудоемкость	12 ЗЕТ	432	18	206	208
Контактная работа с обучающимися		43.3	18	20	5.3
в том числе:					
Лекции		18	18	-	-
Практические занятия (ПЗ)		20	-	20	-
Лабораторные работы (ЛР)			-	-	-
Защита контрольной работы		0.6	-	-	0.6
Защита курсовой работы			-	-	-
Защита курсового проекта			-	-	-
Промежуточная аттестация		4.7	-	-	4.70
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		370.7	-	186	184.7
в том числе:					
Курсовая работа			-	-	-
Курсовой проект			-	-	-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		370.7	-	186	184.7
Подготовка к промежуточной аттестации		18	-	-	18
Вид промежуточной аттестации			-	-	Экзамен

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная

1	Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	Комплексные числа. Элементы линейной алгебры. Системы линейных алгебраических уравнений. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия.	1		1
2	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Функция. Предел. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Классификация точек разрыва. Понятие производной. Теоремы о среднем. Правило Лопиталя. Производные высших порядков. Исследование функции одной переменной.	1		1
3	Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной	Понятие первообразной. Техника интегрирования. Задачи, решаемые с помощью определённого интеграла. Свойства определённого интеграла. Несобственный интеграл. Понятие сходимости.	1		1
4	Раздел 4. Функции многих переменных	Частные производные. Дифференциал. Производная по направлению и градиент. Дивергенция и ротор. Касательная плоскость. Экстремумы функции двух переменных.	2		1
5	Раздел 5. Кратные интегралы.	Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. Приложения.	2		1
6	Раздел 6. Криволинейные интегралы	Криволинейный интеграл второго рода. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Формула Грина.	2		1
7	Раздел 7. Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения. Задача Коши, существование и единственность решений. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. ЛДУ 1-ого порядка. Метод Бернулли. ЛДУ 2-ого порядка. Методы решения. Приложения.	2		1
8	Раздел 8. Теория рядов	Числовой ряд и его сумма. Признаки сходимости числовых рядов. Функциональные ряды. Степенной ряд, его свойства, операции над сходящимися степенными рядами. Ряды Тейлора и Маклорена. Тригонометрический ряд. функций. Ряды Фурье.	2		1
9	Раздел 9. Интегральные преобразования.	Преобразование Лапласа, его свойства. Методы нахождения изображений и оригиналов. Решение задач операционным методом.	2		1

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 6

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Программирование мобильных робототехнических комплексов
2	Физика

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек- ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи- нары	СРС	Всего часов
----------	---------------------------------	-------------	-------------------	-----------------	---------------	-----	----------------

1	Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	10	20			32.35	62.35
2	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	10	20			30	60
3	Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной	16	14			30	60
4	Раздел 4. Функции многих переменных	6	12			15	33
5	Раздел 5. Кратные интегралы.	2	8			15	25
6	Раздел 6. Криволинейные интегралы	2	10			15	27
7	Раздел 7. Дифференциальные уравнения	8	8			15	31
8	Раздел 8. Теория рядов	10	8			15	33
9	Раздел 9. Интегральные преобразования.	8	8			17.35	33.35
Итого:		72	108	-	-	184.7	364.7

Заочная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек- ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи- нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	2	2			36	40
2	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	2			30	34
3	Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной	2	2			30	34
4	Раздел 4. Функции многих переменных	2	2			30	34
5	Раздел 5. Кратные интегралы.	2	2			30	34
6	Раздел 6. Криволинейные интегралы	2	2			30	34
7	Раздел 7. Дифференциальные уравнения	2	2			60	64
8	Раздел 8. Теория рядов	2	2			60	64
9	Раздел 9. Интегральные преобразования.	2	4			64.7	70.7
Итого:		18	20	-	-	370.7	408.7

6. Лекции

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Геометрическая интерпретация. Действия над к.ч. в тригонометрической и показательной форме. Формула Муавра. Формула Эйлера. Экспонента, логарифм, тригонометрические функции и возведение в степень (извлечение корней).	2
2	1	Матрицы и действия с ними. Определитель. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема о разложении определителя. Обратная матрица. Системы линейных уравнений.	2
3	1	Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Теорема Крамера. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса. Однородные системы.	2
4	1	Векторы. Проекция вектора. Скалярное и векторное произведение. Смешанное произведение.	2
5	1	Плоскость и прямая. Эллипс, гипербола, парабола.	2
6	2	Функция и ее график, основные понятия. Элементарные функции. Определение предела функции. Теоремы о пределах. Односторонние пределы. Замечательные пределы. Определение бесконечно малой функции.	2
7	2	Бесконечно большие. Сравнение б.м. Таблица эквивалентных б.м. Непрерывность функции в точке и ее свойства. Непрерывность функции на множестве. Разрывы и их классификация.	2
8	2	Производная функции и ее свойства. Касательная к графику функции. Правила дифференцирования. Производная сложной, обратной и неявно заданной функции. Таблица производных элементарных функций.	2
9	2	Производные высших порядков. Дифференциалы функции и их свойства. Формула Тейлора. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя.	2
10	2	Экстремумы и монотонность функции. Выпуклость графика функций. Асимптоты графика функции. Схема исследования функции и построения ее графика.	2
11	3	Первообразная функции. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица интегралов.	2
12	3	Интегрирование по частям. Замена переменной в неопределённом интеграле.	2
13	3	Интегрирование рациональных функций и некоторых классов иррациональных функций.	2
14	3	Интегрирование рациональных функций и некоторых классов тригонометрических функций.	2
15	3	Определённый интеграл и его свойства. Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница.	2
16	3	Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле. Применение интегралов (площадь, объём, длина дуги).	2
17	3	Несобственные интегралы 1 рода.	2
18	3	Несобственные интегралы 2 рода.	2
19	4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Понятие полного дифференциала.	2

20	4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Производная сложной функции, заданной неявно или параметрически.	2
21	4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Градиент, производная по направлению.	2
22	5	Двойные интегралы.	2
23	6	Криволинейные интегралы 1 и 2 рода. Формула Грина.	2
24	7	Дифференциальные уравнения. Уравнения первого порядка.	2
25	7	Дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.	2
26	7	Дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2
27	7	Дифференциальные уравнения. Метод вариаций произвольной постоянной.	2
28	8	Числовые ряды.	2
29	8	Функциональные ряды. Степенные ряды.	2
30	8	Функциональные ряды. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора. Ряд Маклорена.	2
31	8	Ряды Фурье. Амплитудно-фазовое представление ряда Фурье. Комплексная форма ряда Фурье.	2
32	8	Преобразование Фурье.	2
33	9	Операционное исчисление. Преобразование Лапласа.	2
34	9	Операционное исчисление. Применение преобразования Лапласа.	2
35	9	Операционное исчисление. Теорема об изображении периодического оригинала.	2
36	9	Импульсная функция.	2
Итого:			72

Заочная форма обучения

Таблица 10

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Комплексные числа. Элементы линейной алгебры. Системы линейных алгебраических уравнений. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия.	2
2	2	Функция. Предел. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Классификация точек разрыва. Понятие производной. Теоремы о среднем. Правило Лопиталя. Производные высших порядков. Исследование функции одной переменной.	2
3	3	Понятие первообразной. Техника интегрирования. Задачи, решаемые с помощью определённого интеграла. Свойства определённого интеграла. Несобственный интеграл. Понятие сходимости.	2
4	4	Частные производные. Дифференциал. Производная по направлению и градиент. Дивергенция и ротор. Касательная плоскость. Экстремумы функции двух переменных.	2
5	5	Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. Приложения.	2
6	6	Криволинейный интеграл второго рода. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Формула Грина.	2

7	7	Дифференциальные уравнения. Задача Коши, существование и единственность решений. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. ЛДУ 1-ого порядка. Метод Бернулли. ЛДУ 2-ого порядка. Методы решения. Приложения.	2
8	8	Числовой ряд и его сумма. Признаки сходимости числовых рядов. Функциональные ряды. Степенной ряд, его свойства, операции над сходящимися степенными рядами. Ряды Тейлора и Маклорена. Тригонометрический ряд. функций. Ряды Фурье.	2
9	9	Преобразование Лапласа, его свойства. Методы нахождения изображений и оригиналов. Решение задач операционным методом.	2
Итого:			18

7. Лабораторный практикум

Рабочим учебным планом не предусмотрено

8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 11

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	1	Действия над комплексными числами в алгебраической форме.	4
2	1	Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах.	4
3	1	Системы линейных алгебраических уравнений.	4
4	1	Векторная алгебра.	4
5	1	Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве.	4
6	2	Раскрытие неопределённостей.	4
7	2	Вычисление пределов с помощью эквивалентных бесконечно малых.	4
8	2	Непрерывность функции в точке. Классификация разрывов.	4
9	2	Техника дифференцирования. Исследование функции с помощью производной. Построение графиков.	4
10	2	Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя.	4
11	3	Частные производные. Дифференциал и его применение к приближенным вычислениям.	4
12	3	Дивергенция, ротор.	4
13	3	Производная по направлению, градиент. Касательная плоскость.	4
14	3	Исследование функции нескольких переменных на экстремум.	2
15	4	Несобственные интегралы.	4
16	4	Методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям, интегрирование рациональных функций.	4
17	4	Вычисление площадей плоских фигур, объемов тел вращения.	4
18	5	Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах.	4
19	5	Вычисление двойных интегралов в полярных координатах.	4
20	6	Вычисление криволинейных интегралов 1 рода.	4
21	6	Вычисление криволинейных интегралов 2 рода.	2
22	6	Вычисление криволинейных интегралов с помощью формулы Грина.	4
23	7	Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка, задача Коши.	4
24	7	Линейные дифференциальные уравнения 2 порядка.	4

25	8	Проверка числовых рядов на сходимость. Область сходимости степенного ряда.	4
26	8	Разложение в ряд Фурье. Построение амплитудного спектра.	4
27	9	Методы нахождения оригинала и изображения.	4
28	9	Решение дифференциальных и интегральных уравнения операторным методом.	4
Итого:			108

Заочная форма обучения

Таблица 12

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	1	Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Матрицы и действия над ними. Системы линейных алгебраических уравнений. Векторная алгебра. Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве.	2
2	2	Раскрытие неопределённостей. Вычисление пределов с помощью эквивалентных бесконечно малых. Непрерывность функции в точке. Классификация разрывов. Техника дифференцирования. Исследование функции с помощью производной. Построение графиков. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя.	2
3	3	Частные производные. Дифференциал и его применение к приближенным вычислениям. Дивергенция, ротор. Производная по направлению, градиент. Касательная плоскость. Исследование функции нескольких переменных на экстремум.	2
4	4	Методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям, интегрирование рациональных функций. Вычисление площадей плоских фигур, объемов тел вращения. Несобственные интегралы.	2
5	5	Вычисление двойных интегралов в декартовых и полярных координатах.	2
6	6	Вычисление криволинейных интегралов непосредственно и с помощью формулы Грина.	2
7	7	Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка, задача Коши. Линейные дифференциальные уравнения 2 порядка.	2
8	8	Проверка числовых рядов на сходимость. Область сходимости степенного ряда. Разложение в ряд Фурье. Построение амплитудного спектра	2
9	9	Методы нахождения оригинала и изображения. Решение дифференциальных и интегральных уравнения операторным методом.	4
Итого:			20

9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 13

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
-------	---------------	-----------------------------------	----------------	-------------

1	1	Комплексные числа. Элементы линейной алгебры. Системы линейных алгебраических уравнений. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия.	Опрос на практическом занятии. Экзамен	32.35
2	2	Функция. Предел. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Классификация точек разрыва. Понятие производной. Теоремы о среднем. Правило Лопиталя. Производные высших порядков. Исследование функции одной переменной.	Опрос на практическом занятии. Экзамен	30
3	3	Понятие первообразной. Техника интегрирования. Задачи, решаемые с помощью определённого интеграла. Свойства определённого интеграла. Несобственный интеграл. Понятие сходимости.	Опрос на практическом занятии. Экзамен	30
4	4	Частные производные. Дифференциал. Производная по направлению и градиент. Дивергенция и ротор. Касательная плоскость. Экстремумы функции двух переменных.	Опрос на практическом занятии. Экзамен	15
5	5	Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. Приложения.	Опрос на практическом занятии. Экзамен	15
6	6	Криволинейный интеграл второго рода. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Формула Грина.	Опрос на практическом занятии. Экзамен	15
7	7	Дифференциальные уравнения. Задача Коши, существование и единственность решений. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. ЛДУ 1-ого порядка. Метод Бернулли. ЛДУ 2-ого порядка. Методы решения. Приложения.	Опрос на практическом занятии. Экзамен	15
8	8	Числовой ряд и его сумма. Признаки сходимости числовых рядов. Функциональные ряды. Степенной ряд, его свойства, операции над сходящимися степенными рядами. Ряды Тейлора и Маклорена. Тригонометрический ряд. функций. Ряды Фурье.	Опрос на практическом занятии. Экзамен	15
9	9	Преобразование Лапласа, его свойства. Методы нахождения изображений и оригиналов. Решение задач операционным методом.	Опрос на практическом занятии. Экзамен	17.35
Итого:				184.7

Заочная форма обучения

Таблица 14

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Комплексные числа. Элементы линейной алгебры. Системы линейных алгебраических уравнений. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия.	Опрос на практическом занятии. Экзамен	36

2	2	Функция. Предел. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Классификация точек разрыва. Понятие производной. Теоремы о среднем. Правило Лопиталя. Производные высших порядков. Исследование функции одной переменной.	Опрос на практическом занятии. Экзамен	30
3	3	Понятие первообразной. Техника интегрирования. Задачи, решаемые с помощью определённого интеграла. Свойства определённого интеграла. Несобственный интеграл. Понятие сходимости.	Опрос на практическом занятии. Экзамен	30
4	4	Частные производные. Дифференциал. Производная по направлению и градиент. Дивергенция и ротор. Касательная плоскость. Экстремумы функции двух переменных.	Опрос на практическом занятии. Экзамен	30
5	5	Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. Приложения.	Опрос на практическом занятии. Экзамен	30
6	6	Криволинейный интеграл второго рода. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Формула Грина.	Опрос на практическом занятии. Экзамен	30
7	7	Дифференциальные уравнения. Задача Коши, существование и единственность решений. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. ЛДУ 1-ого порядка. Метод Бернулли. ЛДУ 2-ого порядка. Методы решения. Приложения.	Опрос на практическом занятии. Экзамен	60
8	8	Числовой ряд и его сумма. Признаки сходимости числовых рядов. Функциональные ряды. Степенной ряд, его свойства, операции над сходящимися степенными рядами. Ряды Тейлора и Маклорена. Тригонометрический ряд. функций. Ряды Фурье.	Опрос на практическом занятии. Экзамен	60
9	9	Преобразование Лапласа, его свойства. Методы нахождения изображений и оригиналов. Решение задач операционным методом.	Опрос на практическом занятии. Экзамен	64.7
Итого:				370.7

11. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;
- рекомендованная основная и дополнительная литература;
- конспект занятий по дисциплине;
- слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
- методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
- фонды оценочных средств;

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с локальным актом университета «Положение о фонде оценочных средств» и является приложением (Приложение А) к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

13. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

13.1. Основная литература:

1. Ровба, Е. А.

Высшая математика : [Электронный ресурс] : учебник / Е. А. Ровба, А. С. Ляликов, Е. А. Сетько, К. А. Смотрицкий. - Минск : Вышэйшая школа, 2018. - 398 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/111316>. - ISBN 978-985-06-2838-1 : Б. ц. Книга из коллекции Вышэйшая школа - Математика. Утверждено министерством образования Республики Беларусь в качестве учебника для студентов учреждений высшего образования по экономическим специальностям . - [Б. м. : б. и.]. - <https://e.lanbook.com/book/65695>

13.2. Дополнительная литература:

1. Алексеев, Александр Борисович.

Элементы линейной алгебры : [Электронный ресурс] : методические указания / А. Б. Алексеев, А. Ф. Филиппова ; рец. Н. А. Бодунов ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2013. - 44 с. : ил. - 38.61 р.

2. Фарфоровская, Юлия Борисовна.
Математика. Дискретное преобразование Фурье и быстрое преобразование Фурье : [Электронный ресурс] : методические указания / Ю. Б. Фарфоровская, Е. Л. Рабкин ; ред. Н. А. Бодунов ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2013. - 31 с. - 59.44 р.
3. Зинкевич, Евгений Андреевич.
Математический анализ. Неопределенный интеграл : [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению заданий / Е. А. Зинкевич, Н. М. Камартина ; рец. Н. А. Бодунов ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2013. - 29 с. - 59.44 р.
4. Баскин, Лев Маркович.
Применение пакета "MATHEMATICA" для выполнения вычислений : [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению самостоятельной работы / Л. М. Баскин ; рец. Н. А. Бодунов ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2014. - 44 с. : ил. - 81.73 р.
5. Камартина, Наталия Михайловна.
Математика. Математическая статистика : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. М. Камартина ; рец.: Н. А. Бодунов, П. З. Мкртычян ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2014. - 52 с. : ил. - 279.43 р.
6. Математика. Математический анализ : учебно-методическое пособие по выполнению контрольных работ / Г. И. Рудинская, Г. М. Полевая, В. С. Стукалова [и др.] ; Федер. агентство связи, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ. Ч. 2 / рец. В. В. Гарбарук. - 2014. - 68 с. : ил. -). - 126.31 р.
7. Рабкин Е. Л. Линейная алгебра для экономистов : учебно-методическое пособие по выполнения контрольных заданий / Е. Л. Рабкин, О. И. Веди́на ; рец. В. В. Гарбарук ; Федер. агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. Ч. 2. - 2015. - 31 с. : ил. -). - Б. ц.
8. Алексеев, Александр Борисович.
Теория вероятностей и математическая статистика. Введение в теорию

- вероятностей : [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению самостоятельной работы / А. Б. Алексеев, Н. В. Попова, А. Ф. Филиппова ; рец. Н. А. Бодунов ; Федер. агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2015. - 56 с. : ил. - 582.20 р.
9. Рабкин Е. Л. Линейная алгебра для экономистов : учебно-методическое пособие по выполнения контрольных заданий / Е. Л. Рабкин, О. И. Ведина ; рец. В. В. Гарбарук ; Федер. агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. Ч. 1. - 2015. - 80 с. : ил. -). - 429.87 р.
10. Ведина, Ольга Ивановна. Математическая статистика для экономистов : учеб. пособие / О. И. Ведина, Ю. С. Рожков ; рец.: С. В. Чистяков, Л. М. Баскин ; Федер. агентство связи, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ. Ч. 1. - 2015. - 82 с. : ил. - Библиогр.: с. 79. - 451.36 р., 429.87 р.
11. Ведина, Ольга Ивановна.
Линейная алгебра для экономистов : [Электронный ресурс] : практикум / О. И. Ведина, Е. Л. Рабкин ; рец. С. В. Чистяков ; Федер. агентство связи, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2016. - 99 с. : ил. - 1039.64 р.
12. Рабкин, Евгений Львович.
Математика. Векторная алгебра и квадратичные формы : [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению самостоятельной работы / Е. Л. Рабкин, А. В. Киселева, Г. М. Тациян ; рец. Л. М. Баскин ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2016. - 106 с. - 1200.30 р.
13. Баскин, Лев Мордухович.
Математика. Теория функций комплексного переменного : [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению самостоятельной работы / Л. М. Баскин, П. З. Мкртычан ; рец. Н. А. Бодунов ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2016. - 68 с. - 877.73 р.
14. Алексеев, Александр Борисович.
Математический анализ. Ряд и интеграл Фурье : [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению самостоятельной работы / А. Б. Алексеев, Н. В. Попова, Г. М. Тациян ; рец. В. В. Гарбарук ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2017. - 56 с. : ил. - 622.38 р.

15. Клетеник, Д. В.

Сборник задач по аналитической геометрии : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. В. Клетеник. - 17-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 224 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/130489>. - ISBN 978-5-8114-1051-4 : Б. ц. Книга из коллекции Лань - Математика [Предыдущее издание](#): Клетеник Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие / Д. В. Клетеник, 2019. - 224 с. . - [Б. м. : б. и.]. - <https://e.lanbook.com/book/114702>

16. Камартина, Наталия Михайловна.

Высшая математика. Исследование функции : [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. М. Камартина ; рец. П. З. Мкртычян ; Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2022. - 27 с. : ил. - (дата обращения: 10.03.2022) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - Библиогр.: с. 27. - 431.74 р.

14. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- www.sut.ru
- lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut

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

15.1. Программное обеспечение дисциплины:

- Open Office
- Google Chrome

15.2. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)

15.3. Дополнительные источники

16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

16.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Высшая математика» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить пробелы в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

16.2. Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная,

кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

16.3. Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

16.4. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание обучающегося на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это

сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слово-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждение понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не

хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

16.5. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

17. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 15

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Наименование оборудования
1	Лекционная аудитория	Аудио-видео комплекс
2	Аудитории для проведения групповых и практических занятий	Аудио-видео комплекс
3	Компьютерный класс	Персональные компьютеры
4	Аудитория для курсового и дипломного проектирования	Персональные компьютеры
5	Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника
6	Читальный зал	Персональные компьютеры