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)

СПбГУТ))) Документ подписан простой электронной подписью
Сертификат: 009b47d8b89b08d0f6
Владелец: Киричек Руслан Валентинович
Действителен с 13.02.2023 по 12.02.2028

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор – проректор по учебной работе
_____ А.В. Абилов
«23» 06 2023 г.

Регистрационный №_23.09/101-Д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика
(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
(код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавр
(квалификация)

Инфокоммуникационные системы и технологии
(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 «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 930, 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.08 является дисциплиной обязательной части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». 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	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ОПК-1.1	Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации
ОПК-1.2	Умеет применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера
ОПК-1.3	Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач

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		184.7	92.35	92.35
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	4.7	2.35	2.35
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)	180	90	90
в том числе:			
Курсовая работа		-	-
Курсовой проект		-	-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	180	90	90
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	14	209	209
Контактная работа с обучающимися		39.3	14	22.65	2.65
в том числе:					
Лекции		14	14	-	-
Практические занятия (ПЗ)		20	-	20	-
Лабораторные работы (ЛР)			-	-	-
Защита контрольной работы		0.6	-	0.3	0.3
Защита курсовой работы			-	-	-
Защита курсового проекта			-	-	-
Промежуточная аттестация		4.7	-	2.35	2.35
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		374.7	-	177.35	197.35
в том числе:					
Курсовая работа			-	-	-
Курсовой проект			-	-	-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		374.7	-	177.35	197.35
Подготовка к промежуточной аттестации		18	-	9	9
Вид промежуточной аттестации			-	Экзамен	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 алгебры	Комплексные числа в алгебраической форме; арифметические операции над ними. Умножение, деление и возведение в степень комплексных чисел в тригонометрической форме. Извлечение корня из комплексного числа в тригонометрической форме. Экспонента комплексного аргумента. Комплексные числа в показательной форме. Логарифм, синус и косинус комплексного аргумента. Операции над матрицами. Определитель. Миноры и алгебраические дополнения. Свойства определителя. Решение систем линейных уравнений по теореме Крамера и с помощью обратной матрицы. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капели. Метод Гаусса. Элементы векторной алгебры. Прямая и плоскость.	1		1
2	Раздел 2. Предел и непрерывность	Определения пределов функций. Примеры. Определение б.м. Бесконечно большие. Замечательные пределы. Сравнение б.м. Таблица б.м. Свойства предела. Свойства непрерывных функций. Теоремы Вейерштрасса и Больцано – Коши. Односторонние пределы. Разрывы и их классификация.	1		1
3	Раздел 3. Дифференциальное исчисление	Производная функции. Касательная. Производная суммы, произведения и частного. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Логарифмическая производная. Таблица производных. Производная степенно-показательной функции. Теоремы Роля, Лагранжа и Коши. Правило Лопиталя. Экстремумы функции одной переменной. Выпуклость функции. Асимптоты. Функции многих переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Дифференцирование сложной функции многих переменных. Дифференцирование функции, заданной неявно. Производная по направлению. Градиент. Экстремумы функций многих переменных.	1		1
4	Раздел 4. Интегральное исчисление	Дифференциал функции. Первообразная функции. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица интегралов и примеры. Замена переменной в неопределённом интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Определённый интеграл. Определение и свойства. Теорема о среднем. Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле. Несобственный интеграл. Применение интеграла (площадь, объём).	1		1
5	Раздел 5. Криволинейные интегралы первого и второго типов.	Криволинейные интегралы первого типа. Криволинейные интегралы второго типа.	2		2

6	Раздел 6. Двойной интеграл.	Двойной и повторный интегралы. Двойной интеграл в полярных координатах. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования; потенциальная функция.Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования; потенциальная функция.	2		2
7	Раздел 7. Дифференциальные уравнения.	Понятие дифференциального уравнения. Задача Коши, теорема существования и единственности, общее решение, общий интеграл. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения порядка выше первого. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные уравнения второго порядка; теоремы об определителе Вронского, общие решения однородного и неоднородного уравнений. Метод вариации постоянных. Решение линейных однородных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Решение линейных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.	2		2
8	Раздел 8. Преобразование Лапласа.	Преобразование Лапласа. Изображения единицы, синуса и косинуса. Теоремы смещения, запаздывания, подобия, дифференцирования оригинала и изображения. Таблица оригиналов и изображений. Решение дифференциальных уравнений методом преобразования Лапласа. Теоремы о свёртке и об интегрировании оригинала. Формула Дюамеля. Решение интегральных уравнений методом преобразования Лапласа.	2		2
9	Раздел 9. Числовые и степенные ряды.	Числовой ряд и его сумма. Необходимый признак сходимости ряда и следствие из него. Теоремы сравнения. Признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница для знакочередующихся рядов. Функциональные ряды. Степенные ряды; теорема Абеля. Почленное дифференцирование и интегрирование функциональных и степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Приближённые вычисления с помощью рядов.	2		2
10	Раздел 10. Ряды Фурье и интеграл Фурье	Ортонормированная система функций. Тригонометрический ряд. Теорема Дирихле о разложении периодической функции в ряд Фурье. Ряды Фурье для чётной и нечётной функций. Ряд Фурье в амплитудно-фазовой форме. Ряд Фурье в комплексной форме. Неравенство Бесселя и равенство Парсеваля. Интеграл Фурье в вещественной и комплексной формах.	2		2

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 6

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин

1	Микропроцессорные устройства

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семинары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Элементы алгебры	10	16			20	46
2	Раздел 2. Предел и непрерывность	6	8			20	34
3	Раздел 3. Дифференциальное исчисление	12	14			25	51
4	Раздел 4. Интегральное исчисление	8	16			25	49
5	Раздел 5. Криволинейные интегралы первого и второго типов.	2	4			15	21
6	Раздел 6. Двойной интеграл.	4	6			15	25
7	Раздел 7. Дифференциальные уравнения.	8	14			15	37
8	Раздел 8. Преобразование Лапласа.	6	10			15	31
9	Раздел 9. Числовые и степенные ряды.	10	12			15	37
10	Раздел 10. Ряды Фурье и интеграл Фурье	6	8			15	29
	Итого:	72	108	-	-	180	360

Заочная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семинары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Элементы алгебры	2	4			50	56
2	Раздел 2. Предел и непрерывность	1	1			50	52
3	Раздел 3. Дифференциальное исчисление	2	3			50	55
4	Раздел 4. Интегральное исчисление	1	3			27.35	31.35
5	Раздел 5. Криволинейные интегралы первого и второго типов.	1	1			10	12
6	Раздел 6. Двойной интеграл.	1	1			27.35	29.35
7	Раздел 7. Дифференциальные уравнения.	1	3			50	54
8	Раздел 8. Преобразование Лапласа.	1	1			50	52

9	Раздел 9. Числовые и степенные ряды.	2	2			30	34
10	Раздел 10. Ряды Фурье и интеграл Фурье	2	1			30	33
	Итого:	14	20	-	-	374.7	408.7

6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	01. Комплексные числа в алгебраической форме; арифметические операции над ними. Умножение, деление и возведение в степень комплексных чисел в тригонометрической форме.	2
2	1	02. Извлечение корня из комплексного числа в тригонометрической форме. Экспонента комплексного аргумента. Комплексные числа в показательной форме. Логарифм, синус и косинус комплексного аргумента.	2
3	1	03. Операции над матрицами. Определитель. Миноры и алгебраические дополнения. Свойства определителя.	2
4	1	04. Решение систем линейных уравнений по теореме Крамера и с помощью обратной матрицы. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.	2
5	1	05. Элементы векторной алгебры. Прямая и плоскость.	2
6	2	06. Определения пределов функций. Примеры.	2
7	2	07. Определение б.м. Бесконечно большие. Замечательные пределы. Сравнение б.м. Таблица б.м. Свойства предела.	2
8	2	08. Свойства непрерывных функций. Теоремы Вейерштрасса и Больцано – Коши. Односторонние пределы. Разрывы и их классификация.	2
9	3	09. Производная функции. Касательная. Производная суммы, произведения и частного. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Логарифмическая производная.	2
10	3	10. Таблица производных. Производная степенно-показательной функции. Теоремы Роля, Лагранжа и Коши. Правило Лопиталя.	2
11	3	11. Экстремумы функции одной переменной. Выпуклость функции. Асимптоты.	2
12	3	12. Дифференциал функции. Первообразная функции. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица интегралов и примеры.	2
13	3	17. Функции многих переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Дифференцирование сложной функции многих переменных. Дифференцирование функции, заданной неявно. Производная по направлению. Градиент.	2
14	3	18. Экстремумы функций многих переменных.	2
15	4	13. Замена переменной в неопределённом интеграле. Интегрирование по частям.	2
16	4	14. Интегрирование рациональных дробей.	2
17	4	15. Определённый интеграл. Определение и свойства. Теорема о среднем. Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле.	2

18	4	16. Несобственный интеграл. Применение интеграла (площадь, объём).	2
19	5	19. Криволинейные интегралы первого и второго типов.	2
20	6	20. Двойной и повторный интегралы. Двойной интеграл в полярных координатах. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования; потенциальная функция.	2
21	6	21. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования; потенциальная функция.	2
22	7	22. Понятие дифференциального уравнения. Задача Коши, теорема существования и единственности, общее решение, общий интеграл. Уравнения с разделяющимися переменными.	2
23	7	23. Линейные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения порядка выше первого. Уравнения, допускающие понижение порядка.	2
24	7	24. Линейные уравнения второго порядка; теоремы об определителе Вронского, общие решения однородного и неоднородного уравнений. Метод вариации постоянных. Решение линейных однородных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.	2
25	7	25. Решение линейных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.	2
26	8	26. Преобразование Лапласа. Изображения единицы, синуса и косинуса. Теоремы смещения, запаздывания, подобия, дифференцирования оригинала и изображения. Таблица оригиналов и изображений.	2
27	8	27. Решение дифференциальных уравнений методом преобразования Лапласа.	2
28	8	28. Теоремы о свёртке и об интегрировании оригинала. Формула Дюамеля. Решение интегральных уравнений методом преобразования Лапласа.	2
29	9	29. Числовой ряд и его сумма. Необходимый признак сходимости ряда и следствие из него. Теоремы сравнения. Признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.	2
30	9	30. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница для знакочередующихся рядов.	2
31	9	31. Функциональные ряды. Степенные ряды; теорема Абеля.	2
32	9	32. Почленное дифференцирование и интегрирование функциональных и степенных рядов.	2
33	9	33. Ряды Тейлора и Маклорена. Приближённые вычисления с помощью рядов.	2
34	10	34. Ортонормированная система функций. Тригонометрический ряд. Теорема Дирихле о разложении периодической функции в ряд Фурье. Ряды Фурье для чётной и нечётной функций.	2
35	10	35. Ряд Фурье в амплитудно-фазовой форме. Ряд Фурье в комплексной форме. Неравенство Бесселя и равенство Парсеваля.	2
36	10	36. Интеграл Фурье в вещественной и комплексной формах.	2
		Итого:	72

7. Лабораторный практикум

Рабочим учебным планом не предусмотрено

8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 10

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	1	01. Действия над к.ч. Комплексная плоскость.	2
2	1	02. Тригонометрическая и показательная формы к.ч.	2
3	1	03. Квадратные уравнения с отрицательным дискриминантом. Экспонента, логарифм, синус и косинус комплексного аргумента.	2
4	1	04. Действия над матрицами. Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений по теореме Крамера.	2
5	1	05. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.	2
6	1	06. Метод Гаусса. Ранг матрицы.	2
7	1	07. Задачи векторной алгебры и аналитической геометрии.	2
8	1	08. Проверочная работа.	2
9	2	09. Определение предела. Вычисление пределов.	2
10	2	10. Вычисление пределов.	2
11	2	11. Вычисление пределов	2
12	2	12. Проверочная работа по пределам.	2
13	3	13. Дифференцирование. Сложные функции. Логарифмическая производная.	2
14	3	14. Правило Лопиталя.	2
15	3	15. Проверочная работа по производным.	2
16	3	16. Исследование функции и построение графика. Выдача индивидуальных заданий.	2
17	3	25. Функции многих переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Дифференцирование сложной функции многих переменных. Дифференцирование функции, заданной неявно. Производная по направлению. Градиент.	2
18	3	26. Экстремумы функций многих переменных. Выдача индивидуальных заданий.	2
19	3	27. Проверочная работа.	2
20	4	17. Неопределённый интеграл. Подведение под знак дифференциала.	2
21	4	18. Интегрирование по частям.	2
22	4	19. Интегрирование рациональных дробей.	2
23	4	20. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций	2
24	4	21. Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле и формула интегрирования по частям для определённого интеграла.	2
25	4	22. Несобственные интегралы.	2
26	4	23. Применение интеграла (площадь, объём).	2
27	4	24. Проверочная работа по интегралам.	2
28	5	28. Криволинейные интегралы первого типа.	2
29	5	29. Криволинейные интегралы второго типа.	2
30	6	30. Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах.	2
31	6	31. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла второго типа от пути интегрирования. Вычисление криволинейного интеграла с помощью потенциальной функции.	2
32	6	32. Проверочная работа по криволинейным и двойным интегралам.	2

33	7	33. Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения, сводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными.	2
34	7	34. Линейные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.	2
35	7	35. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения, допускающие понижение порядка.	2
36	7	36. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2
37	7	37. Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.	2
38	7	38. Метод вариации постоянных.	2
39	7	39. Проверочная работа по дифференциальным уравнениям.	2
40	8	40. Нахождение изображений по оригиналам и оригиналов по изображениям.	2
41	8	41. Решение дифференциальных уравнений методом преобразования Лапласа.	2
42	8	42. Решение дифференциальных уравнений с помощью формулы Дюамеля.	2
43	8	43. Решение интегральных уравнений методом преобразования Лапласа.	2
44	8	44. Проверочная работа по операционному исчислению.	2
45	9	45. Исследование сходимости числовых рядов с помощью необходимого признака сходимости, признака Даламбера, интегрального и радикального признаков Коши.	2
46	9	46. Исследование сходимости числовых рядов с помощью теорем сравнения.	2
47	9	47. Исследование сходимости знакочередующихся рядов.	2
48	9	48. Нахождение области сходимости степенных рядов.	2
49	9	49. Приближённые вычисления с помощью степенных рядов.	2
50	9	50. Проверочная работа по числовым и степенным рядам.	2
51	10	51. Разложение функций в ряды Фурье.	2
52	10	52. Разложение функций в ряды Фурье в комплексной форме.	2
53	10	53. Разложение функций в интеграл Фурье. Выдача индивидуальных работ по рядам Фурье	2
54	10	54. Переписка проверочных работ.	2
		Итого:	108

Заочная форма обучения

Таблица 11

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	1	Действия над к.ч. Комплексная плоскость. Тригонометрическая и показательная формы к.ч.	1
2	1	Квадратные уравнения с отрицательным дискриминантом. Экспонента, логарифм, синус и косинус комплексного аргумента. Действия над матрицами. Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений по теореме Крамера.	1
3	1	Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса. Ранг матрицы.	1
4	1	Задачи векторной алгебры и аналитической геометрии. Определение предела. Вычисление пределов.	1
5	2	Вычисление пределов	1
6	3	Дифференцирование. Сложные функции. Логарифмическая производная. Правило Лопиталя.	1

7	3	Исследование функции и построение графика. Выдача индивидуальных заданий.	1
8	3	Функции многих переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Дифференцирование сложной функции многих переменных. Дифференцирование функции, заданной неявно. Производная по направлению. Градиент. Экстремумы функций многих переменных.	1
9	4	Неопределённый интеграл. Подведение под знак дифференциала. Интегрирование по частям.	1
10	4	Интегрирование рациональных дробей.	1
11	4	Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций. Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле и формула интегрирования по частям для определённого интеграла.	1
12	5	Криволинейные интегралы первого типа. Криволинейные интегралы второго типа.	1
13	6	Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла второго типа от пути интегрирования. Вычисление криволинейного интеграла с помощью потенциальной функции.	1
14	7	Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения, сводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.	1
15	7	Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	1
16	7	Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Метод вариации постоянных.	1
17	8	Нахождение изображений по оригиналам и оригиналов по изображениям. Решение дифференциальных уравнений методом преобразования Лапласа. Решение интегральных уравнений методом преобразования Лапласа.	1
18	9	Исследование сходимости числовых рядов с помощью необходимого признака сходимости, признака Даламбера, интегрального и радикального признаков Коши. Исследование сходимости числовых рядов с помощью теорем сравнения. Исследование сходимости знакочередующихся рядов.	1
19	9	Нахождение области сходимости степенных рядов. Приближённые вычисления с помощью степенных рядов.	1
20	10	Разложение функций в ряды Фурье. Разложение функций в ряды Фурье в комплексной форме. Разложение функций в интеграл Фурье.	1
		Итого:	20

9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 12

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Элементы алгебры	Опрос на занятии	20
2	2	Предел и непрерывность	Опрос на занятии	20
3	3	Дифференциальное исчисление	Опрос на занятии	25
4	4	Интегральное исчисление	Опрос на занятии	25
5	5	Криволинейные интегралы первого и второго типов.	Опрос на занятии	15
6	6	Двойной интеграл.	Опрос на занятии	15
7	7	Дифференциальные уравнения.	Опрос на занятии	15
8	8	Преобразование Лапласа.	Опрос на занятии	15
9	9	Числовые и степенные ряды.	Опрос на занятии	15
10	10	Ряды Фурье и интеграл Фурье	Опрос на занятии	15
			Итого:	180

Заочная форма обучения

Таблица 13

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Элементы алгебры	Опрос на занятии	50
2	2	Предел и непрерывность	Опрос на занятии	50
3	3	Дифференциальное исчисление	Опрос на занятии	50
4	4	Интегральное исчисление	Опрос на занятии	27.35
5	5	Криволинейные интегралы первого и второго типов.	Опрос на занятии	10
6	6	Двойной интеграл.	Опрос на занятии	27.35
7	7	Дифференциальные уравнения.	Опрос на занятии	50
8	8	Преобразование Лапласа.	Опрос на занятии	50
9	9	Числовые и степенные ряды.	Опрос на занятии	30
10	10	Ряды Фурье и интеграл Фурье	Опрос на занятии	30
			Итого:	374.7

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. 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. 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. агенство 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. 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. Тащиян ; 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. - Библиогр.: с.106. - 1200.30 р.
11. 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.
12. Письменный, Д. Т.
Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам : учебное пособие / Д. Т. Письменный. - 7-е изд. - М. : Айрис-Пресс, 2015. - 288 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8112-6085-0 : 250.00 р., 391.95 р. - Текст : непосредственный.
13. 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. Тащиян ; 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.
14. 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
15. 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.
16. Алексеев, Александр Борисович.
Высшая математика. Элементы теории функций одной вещественной переменной : [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Б. Алексеев, А. Ф. Филиппова ; рец. Д. П. Голоскоков ; М-во цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2022. - 113 с. : ил. - (дата обращения: 28.06.2022) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет,свободный доступ из локальной сети. - Библиогр.: с. 113. - 1629.74 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, слова-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 14

№ 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