

**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. Ивасишин
С.И. Ивасишин
1» 04 2022г.

Регистрационный № 22.09/92-Д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

(код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавр

(квалификация)

Информационные технологии проектирования радиоэлектронных
средств

(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма

(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 928, 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.09 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.03 Конструирование и технология электронных средств». 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 и математические законы |
| ОПК-1.2 | Умеет применять физические законы и математические 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 |

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 4

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | № семестра | | |
|-------|--|---|------------|--------------|---------|
| | | | очная | очно-заочная | заочная |
| 1 | Раздел 1. Комплексные числа. | Комплексные числа в алгебраической форме. Комплексные числа в показательной и тригонометрической форме. | 1 | | |
| 2 | Раздел 2. Матрицы и определители. | Действия над матрицами. Вычисление определителей. | 1 | | |
| 3 | Раздел 3. Системы линейных алгебраических уравнений. | Метод Крамера. Матричный метод. Метод Гаусса. | 1 | | |
| 4 | Раздел 4. Векторы. | Векторы. Координаты в произвольном базисе. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. | 1 | | |
| 5 | Раздел 5. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. | Прямая на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве. | 1 | | |
| 6 | Раздел 6. Теория пределов. | Предел функции. Непрерывность. | 1 | | |
| 7 | Раздел 7. Дифференциальное исчисление. | Производная. Дифференциал. Приложения. Полное исследование функции. | 1 | | |
| 8 | Раздел 8. Интегральное исчисление. | Неопределённый интеграл. Методы интегрирования. Определённый интеграл. Несобственные интегралы. | 1 | | |

| | | | | | |
|----|---|--|---|--|--|
| 9 | Раздел 9. Функция нескольких переменных. | Основные понятия. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Частные производные. Приближённые вычисления с помощью полного дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производные высших порядков. Смешанные производные. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции в области. | 2 | | |
| 10 | Раздел 10. Элементы теории поля. | Градиент. Дивергенция. Ротор. Производная по направлению. | 2 | | |
| 11 | Раздел 11. Двойной интеграл. | Определение. Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах. Приложения двойного интеграла. | 2 | | |
| 12 | Раздел 12. Криволинейные интегралы. | Криволинейные интегралы 1го и 2го типа. Формула Грина. | 2 | | |
| 13 | Раздел 13. Дифференциальные уравнения первого порядка. | Основные определения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним (вида $y' = f(ax + by + c)$). Задача Коши. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и приводящиеся к ним. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Лагранжа. Метод Бернулли. Уравнение Бернулли. ДУ в полных дифференциалах. | 2 | | |
| 14 | Раздел 14. Дифференциальные уравнения высших порядков. | Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Задача Коши. Линейные неоднородные дифференциальные уравнению высших порядков с постоянными коэффициентами со специальной правой частью. Метод неопределённых коэффициентов. Линейные неоднородные дифференциальные уравнению высших порядков с постоянными коэффициентами с правой частью общего вида. Метод вариации постоянных. | 2 | | |
| 15 | Раздел 15. Операционное исчисление. | Основные определения. Поиск изображения по оригиналу с использованием таблицы и свойств. Поиск оригинала по изображению с использованием таблицы и свойств. Решение дифференциальных уравнений операционным методом. Решение интегральных уравнений типа свёртки операционным методом. | 2 | | |
| 16 | Раздел 16. Числовые ряды. | Числовые ряды. Сходимость числовых рядов. Необходимый признак сходимости. Обобщённый гармонический ряд. Предельный признак сравнения. Признак Даламбера. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши. Признак Лейбница. Условная и абсолютная сходимость. | 2 | | |
| 17 | Раздел 17. Степенные ряды. | Степенные ряды. Радиус сходимости. Область сходимости. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Таблица разложений. Приближённые вычисления. | 2 | | |

| | | | | | |
|----|---------------------------|--|---|--|--|
| 18 | Раздел 18. Ряды Фурье. | Разложение 2-периодических и 2l-периодических функций в ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье непериодических функций. Теорема Дирихле. Ряд синусов и ряд косинусов. Интеграл Фурье. | 2 | | |
|----|---------------------------|--|---|--|--|

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 5

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин |
|-------|---|
| 1 | Дискретная математика |
| 2 | Математическое моделирование электронных средств |
| 3 | Теория вероятностей и математическая статистика |
| 4 | Физика |

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 6

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лек-ции | Практ. занятия | Лаб. занятия | Семи-нары | СРС | Всего часов |
|-------|---|---------|----------------|--------------|-----------|-----|-------------|
| 1 | Раздел 1. Комплексные числа. | 2 | 4 | | | 8 | 14 |
| 2 | Раздел 2. Матрицы и определители. | 2 | 6 | | | 8 | 16 |
| 3 | Раздел 3. Системы линейных алгебраических уравнений. | 4 | 4 | | | 8 | 16 |
| 4 | Раздел 4. Векторы. | 2 | 6 | | | 8 | 16 |
| 5 | Раздел 5. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. | 4 | 6 | | | 8 | 18 |
| 6 | Раздел 6. Теория пределов. | 4 | 6 | | | 12 | 22 |
| 7 | Раздел 7. Дифференциальное исчисление. | 8 | 8 | | | 14 | 30 |
| 8 | Раздел 8. Интегральное исчисление. | 10 | 14 | | | 24 | 48 |
| 9 | Раздел 9. Функция нескольких переменных. | 4 | 6 | | | 10 | 20 |
| 10 | Раздел 10. Элементы теории поля. | 2 | 2 | | | 2 | 6 |
| 11 | Раздел 11. Двойной интеграл. | 4 | 2 | | | 4 | 10 |
| 12 | Раздел 12. Криволинейные интегралы. | 2 | 4 | | | 8 | 14 |
| 13 | Раздел 13. Дифференциальные уравнения первого порядка. | 6 | 8 | | | 12 | 26 |
| 14 | Раздел 14. Дифференциальные уравнения высших порядков. | 4 | 8 | | | 16 | 28 |

| | | | | | | | |
|--------|--|----|-----|---|---|-----|-----|
| 15 | Раздел 15. Операционное исчисление. | 4 | 8 | | | 12 | 24 |
| 16 | Раздел 16. Числовые ряды. | 4 | 6 | | | 8 | 18 |
| 17 | Раздел 17. Степенные ряды. | 4 | 4 | | | 6 | 14 |
| 18 | Раздел 18. Ряды Фурье. | 2 | 6 | | | 12 | 20 |
| Итого: | | 72 | 108 | - | - | 180 | 360 |

6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 7

| № п/п | Номер раздела | Тема лекции | Всего часов |
|-------|---------------|---|-------------|
| 1 | 1 | 01. Комплексные числа. | 2 |
| 2 | 2 | 02. Матрицы. Определители. | 2 |
| 3 | 3 | 03. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера. | 2 |
| 4 | 3 | 04. Матричный метод решения СЛАУ. Метод Гаусса. | 2 |
| 5 | 4 | 05. Векторы. | 2 |
| 6 | 5 | 06. Аналитическая геометрия на плоскости. Прямая. | 2 |
| 7 | 5 | 07. Аналитическая геометрия в пространстве. Плоскость и прямая. | 2 |
| 8 | 6 | 08. Пределы. | 2 |
| 9 | 6 | 09. Непрерывность. | 2 |
| 10 | 7 | 10. Производная. | 2 |
| 11 | 7 | 11. Дифференциал. | 2 |
| 12 | 7 | 12. Приложения производной. | 2 |
| 13 | 7 | 13. Полное исследование функции. | 2 |
| 14 | 8 | 14. Неопределённый интеграл. | 2 |
| 15 | 8 | 15. Внесение под знак дифференциала. Замена переменной. Интегрирование по частям. | 2 |
| 16 | 8 | 16. Интегрирование дробно-рациональной функции. Интегрирование тригонометрических дробей. Тригонометрические подстановки. | 2 |
| 17 | 8 | 17. Определённый интеграл. | 2 |
| 18 | 8 | 18. Несобственные интегралы. | 2 |
| 19 | 9 | 19. Функция нескольких переменных. | 2 |
| 20 | 9 | 20. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. | 2 |
| 21 | 10 | 21. Основные элементы теории поля. | 2 |
| 22 | 11 | 22. Двойной интеграл. | 2 |
| 23 | 11 | 23. Приложения двойного интеграла. | 2 |
| 24 | 12 | 24. Криволинейные интегралы первого и второго типа. | 2 |
| 25 | 13 | 25. Дифференциальные уравнения. Основные понятия. | 2 |
| 26 | 13 | 26. Дифференциальные уравнения первого порядка. | 2 |
| 27 | 13 | 27. Дифференциальные уравнения первого порядка. | 2 |
| 28 | 14 | 28. Дифференциальные уравнения высших порядков. | 2 |
| 29 | 14 | 29. Дифференциальные уравнения высших порядков. | 2 |
| 30 | 15 | 30. Операционное исчисление. | 2 |
| 31 | 15 | 31. Решение дифференциальных и интегральных уравнений операционным методом. | 2 |
| 32 | 16 | 32. Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов. | 2 |

| | | | |
|--------|----|---|----|
| 33 | 16 | 33. Признаки сходимости числовых рядов. Знакопеременные ряды. | 2 |
| 34 | 17 | 34. Степенные ряды. | 2 |
| 35 | 17 | 35. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. | 2 |
| 36 | 18 | 36. Ряды Фурье. Интеграл Фурье. | 2 |
| Итого: | | | 72 |

7. Лабораторный практикум

Рабочим учебным планом не предусмотрено

8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 8

| № п/п | Номер раздела | Тема занятия | Всего часов |
|-------|---------------|---|-------------|
| 1 | 1 | 01. Комплексные числа в алгебраической форме | 2 |
| 2 | 1 | 02. Комплексные числа в показательной и тригонометрической форме. | 2 |
| 3 | 2 | 03. Действия над матрицами. | 2 |
| 4 | 2 | 04. Проверочная работа. | 2 |
| 5 | 2 | 05. Вычисление определителей. | 2 |
| 6 | 3 | 06. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера. Матричный метод. | 2 |
| 7 | 3 | 07. Метод Гаусса. | 2 |
| 8 | 4 | 08. Векторы. Координаты в произвольном базисе: а) геометрически; б) алгебраически. | 2 |
| 9 | 4 | 09. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. | 2 |
| 10 | 4 | 10. Проверочная работа. | 2 |
| 11 | 5 | 11. Прямая на плоскости. Основные задачи. | 2 |
| 12 | 5 | 12. Плоскость и прямая в пространстве. Основные задачи. | 2 |
| 13 | 5 | 13. Итоговое занятие по линейной алгебре и аналитической геометрии. | 2 |
| 14 | 6 | 14. Предел функции. Раскрытие неопределённостей вида $0/0$ и $∞/∞$. | 2 |
| 15 | 6 | 15. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции. Раскрытие неопределённостей вида $0/0$ и $1^∞$. | 2 |
| 16 | 6 | 16. Непрерывность. Точки разрыва. Асимптоты. | 2 |
| 17 | 7 | 17. Таблица производных. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. | 2 |
| 18 | 7 | 18. Дифференциал. Правила Лопиталя. | 2 |
| 19 | 7 | 19. Проверочная работа. | 2 |
| 20 | 7 | 20. Полное исследование функции. Расчётно-графическая работа. | 2 |
| 21 | 8 | 21. Интегрирование. Внесение под знак дифференциала. Замена переменной. | 2 |
| 22 | 8 | 22. Интегрирование по частям. | 2 |
| 23 | 8 | 23. Интегрирование дробно-рациональной функции. | 2 |
| 24 | 8 | 24. Интегрирование тригонометрических дробей. Тригонометрические подстановки. | 2 |
| 25 | 8 | 25. Определённый интеграл. Вычисление площадей. | 2 |
| 26 | 8 | 26. Несобственные интегралы. | 2 |

| | | | |
|--------|----|---|-----|
| 27 | 8 | 27. Проверочная работа. | 2 |
| 28 | 9 | 28. Частные производные. Приближённые вычисления с помощью полного дифференциала. | 2 |
| 29 | 9 | 29. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производные высших порядков. Смешанные производные. Теорема Шварца. | 2 |
| 30 | 9 | 30. Экстремум ФДП. Наибольшее и наименьшее значение функции в области. | 2 |
| 31 | 10 | 31. Градиент. Дивергенция. Ротор. Производная по направлению. | 2 |
| 32 | 11 | 32. Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах. | 2 |
| 33 | 12 | 33. Криволинейные интегралы 1го и 2го типа. | 2 |
| 34 | 12 | 34. Формула Грина. | 2 |
| 35 | 13 | 35. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним (вида $y' = f(ax + by + c)$). Задача Коши. | 2 |
| 36 | 13 | 36. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и приводящиеся к ним. Задача Коши. | 2 |
| 37 | 13 | 37. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Лагранжа. Метод Бернулли. | 2 |
| 38 | 13 | 38. Уравнение Бернулли. ДУ в полных дифференциалах. | 2 |
| 39 | 14 | 39. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. | 2 |
| 40 | 14 | 40. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Задача Коши. | 2 |
| 41 | 14 | 41. Линейные неоднородные дифференциальные уравнению высших порядков с постоянными коэффициентами со специальной правой частью. Метод неопределённых коэффициентов. | 2 |
| 42 | 14 | 42. Линейные неоднородные дифференциальные уравнению высших порядков с постоянными коэффициентами с правой частью общего вида. Метод вариации постоянных. | 2 |
| 43 | 15 | 43. Поиск изображения по оригиналу с использованием таблицы и свойств. | 2 |
| 44 | 15 | 44. Поиск оригинала по изображению с использованием таблицы и свойств. | 2 |
| 45 | 15 | 45. Решение дифференциальных уравнений операционным методом. | 2 |
| 46 | 15 | 46. Решение интегральных уравнений типа свёртки операционным методом. | 2 |
| 47 | 16 | 47. Необходимый признак сходимости. Обобщённый гармонический ряд. Предельный признак сравнения. | 2 |
| 48 | 16 | 48. Признак Даламбера. Радикальный признак Коши. | 2 |
| 49 | 16 | 49. Интегральный признак Коши. Признак Лейбница. Условная и абсолютная сходимость. | 2 |
| 50 | 17 | 50. Степенные ряды. Радиус сходимости. Область сходимости. | 2 |
| 51 | 17 | 51. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Таблица разложений. Приближённые вычисления. | 2 |
| 52 | 18 | 52. Разложение 2-периодических и 2l-периодических функций в ряд Фурье. | 2 |
| 53 | 18 | 53. Разложение в ряд Фурье непериодических функций. Теорема Дирихле. Ряд синусов и ряд косинусов. | 2 |
| 54 | 18 | 54. Интеграл Фурье. | 2 |
| Итого: | | | 108 |

9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 9

| № п/п | Номер раздела | Содержание самостоятельной работы | Форма контроля | Всего часов |
|-------|---------------|--|------------------|-------------|
| 1 | 1 | 01. Комплексные числа в алгебраической форме | Опрос на занятии | 4 |
| 2 | 1 | 02. Комплексные числа в показательной и тригонометрической форме. | Опрос на занятии | 4 |
| 3 | 2 | 03. Действия над матрицами. | Опрос на занятии | 4 |
| 4 | 2 | 05. Вычисление определителей. | Опрос на занятии | 4 |
| 5 | 3 | 06. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера. Матричный метод. | Опрос на занятии | 4 |
| 6 | 3 | 07. Метод Гаусса. | Опрос на занятии | 4 |
| 7 | 4 | 08. Векторы. Координаты в произвольном базисе: а) геометрически; б) алгебраически. | Опрос на занятии | 4 |
| 8 | 4 | 09. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. | Опрос на занятии | 4 |
| 9 | 5 | 11. Прямая на плоскости. Основные задачи. | Опрос на занятии | 4 |
| 10 | 5 | 12. Плоскость и прямая в пространстве. Основные задачи. | Опрос на занятии | 4 |
| 11 | 6 | 14. Предел функции. Раскрытие неопределённостей вида $[0/0]$ и $[/]$. | Опрос на занятии | 4 |
| 12 | 6 | 15. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции. Раскрытие неопределённостей вида $[0/0]$ и $[1]$. | Опрос на занятии | 4 |
| 13 | 6 | 16. Непрерывность. Точки разрыва. Асимптоты. | Опрос на занятии | 4 |
| 14 | 7 | 17. Таблица производных. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. | Опрос на занятии | 4 |
| 15 | 7 | 18. Дифференциал. Правила Лопиталья. | Опрос на занятии | 4 |
| 16 | 7 | 20. Полное исследование функции. Расчётно-графическая работа. | Опрос на занятии | 6 |
| 17 | 8 | 21. Интегрирование. Внесение под знак дифференциала. Замена переменной. | Опрос на занятии | 4 |
| 18 | 8 | 22. Интегрирование по частям. | Опрос на занятии | 4 |
| 19 | 8 | 23. Интегрирование дробно-рациональной функции. | Опрос на занятии | 4 |
| 20 | 8 | 24. Интегрирование тригонометрических дробей. Тригонометрические подстановки. | Опрос на занятии | 4 |
| 21 | 8 | 25. Определённый интеграл. Вычисление площадей. | Опрос на занятии | 4 |
| 22 | 8 | 26. Несобственные интегралы. | Опрос на занятии | 4 |
| 23 | 9 | 28. Частные производные. Приближённые вычисления с помощью полного дифференциала. | Опрос на занятии | 2 |
| 24 | 9 | 29. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производные высших порядков. Смешанные производные. Теорема Шварца. | Опрос на занятии | 4 |
| 25 | 9 | 30. Экстремум ФДП. Наибольшее и наименьшее значение функции в области. | Опрос на занятии | 4 |

| | | | | |
|----|----|---|------------------|---|
| 26 | 10 | 31. Градиент. Дивергенция. Ротор. Производная по направлению. | Опрос на занятии | 2 |
| 27 | 11 | 32. Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах. | Опрос на занятии | 4 |
| 28 | 12 | 33. Криволинейные интегралы 1го и 2го типа. | Опрос на занятии | 4 |
| 29 | 12 | 34. Формула Грина. | Опрос на занятии | 4 |
| 30 | 13 | 35. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним (вида $y' = f(ax + by + c)$). Задача Коши. | Опрос на занятии | 2 |
| 31 | 13 | 36. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и приводящиеся к ним. Задача Коши. | Опрос на занятии | 4 |
| 32 | 13 | 37. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Лагранжа. Метод Бернулли. | Опрос на занятии | 2 |
| 33 | 13 | 38. Уравнение Бернулли. ДУ в полных дифференциалах. | Опрос на занятии | 4 |
| 34 | 14 | 39. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. | Опрос на занятии | 4 |
| 35 | 14 | 40. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Задача Коши. | Опрос на занятии | 4 |
| 36 | 14 | 41. Линейные неоднородные дифференциальные уравнению высших порядков с постоянными коэффициентами со специальной правой частью. Метод неопределённых коэффициентов. | Опрос на занятии | 4 |
| 37 | 14 | 42. Линейные неоднородные дифференциальные уравнению высших порядков с постоянными коэффициентами с правой частью общего вида. Метод вариации постоянных. | Опрос на занятии | 4 |
| 38 | 15 | 43. Поиск изображения по оригиналу с использованием таблицы и свойств. | Опрос на занятии | 4 |
| 39 | 15 | 44. Поиск оригинала по изображению с использованием таблицы и свойств. | Опрос на занятии | 2 |
| 40 | 15 | 45. Решение дифференциальных уравнений операционным методом. | Опрос на занятии | 4 |
| 41 | 15 | 46. Решение интегральных уравнений типа свёртки операционным методом. | Опрос на занятии | 2 |
| 42 | 16 | 47. Необходимый признак сходимости. Обобщённый гармонический ряд. Предельный признак сравнения. | Опрос на занятии | 2 |
| 43 | 16 | 48. Признак Даламбера. Радикальный признак Коши. | Опрос на занятии | 2 |
| 44 | 16 | 49. Интегральный признак Коши. Признак Лейбница. Условная и абсолютная сходимость. | Опрос на занятии | 4 |
| 45 | 17 | 50. Степенные ряды. Радиус сходимости. Область сходимости. | Опрос на занятии | 2 |
| 46 | 17 | 51. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Таблица разложений. Приближённые вычисления. | Опрос на занятии | 4 |
| 47 | 18 | 52. Разложение 2-периодических и 2l-периодических функций в ряд Фурье. | Опрос на занятии | 4 |

| | | | | |
|----|----|---|------------------|-----|
| 48 | 18 | 53. Разложение в ряд Фурье непериодических функций. Теорема Дирихле. Ряд синусов и ряд косинусов. | Опрос на занятии | 4 |
| 49 | 18 | 54. Интеграл Фурье. | Опрос на занятии | 4 |
| | | | Итого: | 180 |

11. Перечень учебно-методического обеспечения для 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

12.1. 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. - 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 Предыдущее издание:: RU-LAN-BOOK-65695. - [Б. м. : б. и.]. - <https://e.lanbook.com/book/65695>

12.2. 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. - 48 с. : ил. - Б. ц.
6. Математика. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебно-

- методическое пособие по выполнению контрольных работ / Г. И. Рудинская [и др.] ; Федеральное 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 / рец. В. В. Гарбарук. - 2014. - 68 с. : ил. -). - 126.31 р.
7. Рабкин Е. Л. Линейная алгебра для экономистов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению 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. 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 [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению 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. 1. - 2015. - 80 с. : ил. -). - 429.87 р.
 10. Веди́на, Ольга Ивановна. Математическая статистика для экономистов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. И. Веди́на, Ю. С. Рожков ; рец.: С. В. Чистяков, Л. М. Баскин ; Федер. агентство связи, Федер. гос. образовательное бюдж. учреждение высш. проф. образования "С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. Ч. 1. - 2015. - 83 с. : ил. - Библиогр.: с. 79. - (в обл.) : 451.36 р.
 11. Веди́на, Ольга Ивановна. Линейная алгебра для экономистов [Электронный ресурс] : практикум / О. И. Веди́на, Е. Л. Рабкин ; рец. С. В. Чистяков ; Федер. агентство связи, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2016. - 100 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. Ташиян ; 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. 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.
 15. Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. В. Клетеник. - 17-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 224 с. - ISBN 978-5-8114-1051-4 : Б. ц. Книга из коллекции Лань - Математика Предыдущее издание:: RU-LAN-BOOK-103191. - [Б. м. : б. и.]. - <https://e.lanbook.com/book/103191>

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>)

16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

15.1. 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.

15.2. 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.

15.3. 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.

15.4. 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 ученика 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 подтверждении 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).

15.5. 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 10

| № 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 |