

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «*Высшая математика*»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.О.10 «МАТЕМАТИКА»

для направления подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

по профилю

«Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2026

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«Высшая математика»
Протокол № 5 от «21» января 2026г.

Заведующий кафедрой
«Высшая математика»
«__» _____ 20__ г.

_____ Е. А. Благовещенская

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
«__» _____ 20__ г.

_____ С. Г. Ермаков

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Математика» (Б1.О.10) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 19 сентября 2017 г., приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 929.

Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с основными математическими понятиями и методами линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа, применяемыми при изучении естественнонаучных и специальных дисциплин; обеспечение теоретической и практической подготовки, позволяющей самостоятельно разбираться в математическом аппарате, необходимом для их профессиональной деятельности.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- приобретение опыта решения основных математических задач с доведением решения до практического результата;
- получение опыта простейшего математического исследования прикладных задач, выбора методов решения и оценки полученных результатов;
- развитие навыков использования математического и алгоритмического аппарата в профессиональной деятельности, умения логически верно и аргументировано проводить доказательства;
- воспитание у студентов высокой культуры мышления, способности к восприятию информации, её анализу и обобщению, постановке цели и выбору путей ее достижения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенций) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<i>ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.</i>	
<i>ОПК-1.1 Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.</i>	Обучающийся знает: – основы высшей математики.
<i>ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.</i>	Обучающийся умеет: – решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа.
<i>ОПК-1.3 Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов</i>	Обучающийся имеет навыки: – навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности методами высшей математики.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
профессиональной деятельности.	
<i>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	
<i>УК-1.3.1 Владеет методами поиска, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач</i>	<i>Обучающийся владеет методами: -поиска, критического анализа и синтеза информации; - системного подхода для решения поставленных задач.</i>

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль			
		1	2	3	4
Контактная работа (по видам учебных занятий)	224	64	48	64	48
В том числе:					
– лекции (Л)	128	32	32	32	32
– практические занятия (ПЗ)	96	32	16	32	16
– лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	132	44	24	40	24
Контроль	112	36	36	4	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э,Э,З,Э	Э	Э	3	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	468/13	144/4	108/3	108/3	108/3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
Модуль 1			

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Линейная алгебра	Лекция 1. Множества. Подмножества. Основные операции над множествами. Свойства операций. Декартово произведение множеств. Отображения. Образ и прообраз множества при отображении. Основные типы отображений (сюръекция, инъекция, биекция). Пример инъективного, но не сюръективного отображения. Композиция отображений и её свойства. Обратное отображение. Обратимость отображений. Лекция 2. Бинарная операция на множестве. Моноид. Полугруппа. Группа. Кольцо. Поле. Мультипликативная группа поля. Примеры групп, колец, полей. Числовое поле. Комплексные числа: определение, арифметические операции и их свойства. Модуль, комплексное сопряжение. Алгебраическая форма записи. Геометрическая интерпретация. Аргумент комплексного числа. Лекция 3. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Показательная форма записи комплексного числа. Формулы Эйлера. Возведение в натуральную степень. Формулы Муавра. Извлечение корня n-й степени из комплексного числа. Уравнения и неравенства с комплексными числами и их геометрическая интерпретация. Лекция 4. Степень полинома. Операции над полиномами – сложение, умножение. Корень полинома. Делимость полиномов. Теорема Безу. Деление полиномов с остатком. Схема Горнера Теорема Декарта. Теорема Виета. Разложение полиномов на множители над полем комплексных и вещественных чисел. Теорема о числе корней многочлена. Основная теорема высшей алгебры (теорема Гаусса). Лекция 5. Рациональные дроби. Простейшие рациональные дроби. Разложение правильной рациональной дроби в сумму простейших дробей. Случай простых вещественных корней знаменателя дроби. Лекция 6. Матрицы: типы матриц. Операции над матрицами (сложение, умножение на скаляр, произведение матриц). Транспонирование матриц. Свойства операций. Теорема о структуре множества квадратных матриц. Матричный полином. Определители квадратных матриц 2-го и 3-го порядков.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.3.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Лекция 7. Перестановки и инверсии, свойства перестановок. Определитель квадратной матрицы произвольного порядка. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Лапласа о разложении определителя матрицы по элементам строки или столбца. Определитель произведения матриц. Задача интерполяции. Невырожденная матрица. Матричные уравнения. Обратная матрица. Критерий обратимости квадратной матрицы. Свойства обратной матрицы. Лекция 8. Минор g-го порядка прямоугольной матрицы. Ранг матрицы. Свойства ранга матрицы. Элементарные преобразования матриц. Линейная зависимость строк (столбцов) матрицы. Эквивалентное определение ранга матрицы. Свойства линейно независимых строк (столбцов) матрицы. Базисный минор матрицы. Теорема о базисном миноре. Алгоритм вычисления ранга матрицы. Лекция 9. Линейные алгебраические системы: развернутая и матричная формы записи, решение, типы систем. Линейные алгебраические системы с невырожденной квадратной матрицей. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера. Решение линейных систем методом Гаусса. Линейные алгебраические системы общего вида. Теорема Кронекера–Капелли. Теорема о количестве решений и следствия из неё. Структура общего решения неоднородной системы. Линейные однородные системы. Пространство решений. Фундаментальная система решений. Свободные и базисные неизвестные. Теорема Кронекера–Капелли. Лекция 10. Собственные значения и собственные векторы квадратной матрицы. Характеристический полином матрицы. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Каноническое уравнение эллипса, гиперболы, параболы. Приведение кривой второго порядка к каноническому виду. Лекция 11. Векторные пространства. Примеры векторных пространств. Векторные подпространства. Линейно независимые и линейно зависимые векторы. Базис и размерность векторного пространства. Координаты вектора в базисе. Матрица перехода к новому базису. Сумма и пересечение подпространств.	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Лекция 12. Евклидово пространство. Ортонормированный базис. Теорема об ортогонализации Грама-Шмидта. Неравенство Коши– Буняковского. Теорема Пифагора. Задача об ортогональной проекции. Ортогональное дополнение к подпространству. Лекция 13. Вещественные квадратичные формы. Матричная запись квадратичной формы. Линейные преобразования переменных квадратичных форм. Диагональные квадратичные формы (канонический вид). Теорема Лагранжа для вещественных квадратичных форм. Ортогональные матрицы и их свойства. Теорема об ортогональном преобразовании квадратичной формы. Положительно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра положительной определенности квадратичной формы. Закон инерции вещественных квадратичных форм. Задача о паре форм. Лекция 14. Линейные отображения векторных пространств. Примеры линейных отображений векторных пространств. Ядро и образ линейных отображений векторных пространств. Матрица линейного отображения и её свойства. Линейные операторы и их свойства. Матрица линейного оператора. Диагонализуемые матрицы и линейные операторы: примеры. Теорема Кэли-Гамильтона. Практическое занятие 1. Множества и отображения. Практическое занятие 2. Комплексные числа, различные формы записи, операции, решение уравнений с комплексными числами. Практическое занятие 3. Извлечение корня и возведение в степень комплексного числа, изображение множеств, задаваемых неравенствами комплексными числами. Практическое занятие 4. Деление полиномов, разложение полиномов на множители. Практическое занятие 5. Разложение рациональных дробей в сумму простейших. Практическое занятие 6. Операции с матрицами. Матричные полиномы. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков. Практическое занятие 7. Свойства определителей, вычисление определителей	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		произвольного порядка. Миноры и алгебраические дополнения. Практическое занятие 8. Вычисление ранга матрицы различными способами. Практическое занятие 9. Решение линейных систем с квадратной матрицей. Практическое занятие 10. Исследование и решение линейных систем с произвольной матрицей. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Практическое занятие 11. Векторные пространства, базисы, координаты. Практическое занятие 12. Ортогонализация векторов, матрицы перехода, ортогональная проекция. Практическое занятие 13. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Знакоопределённость форм. Практическое занятие 14. Линейные отображения и линейные операторы, ядро и образ, матрица, диагонализация. Самостоятельная работа. Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п 8.5 настоящей рабочей программы.	
2	Аналитическая геометрия	Лекция 15. Ориентированные объёмы и площади: ориентация на плоскости и в пространстве, ориентированный объём параллелепипеда, ориентированная площадь параллелограмма, их свойства, выражение в декартовых и произвольных системах координат. Векторное произведение: определение, свойства, вычисление в произвольной системе координат, двойное векторное произведение. Прямая на плоскости: способы задания прямой, взаимное расположение двух прямых, линейное уравнение, пучок прямых. Нормальное уравнение прямой. Метрические задачи: расстояние от точки до прямой, угол между прямыми. Лекция 16. Плоскость в пространстве: способы задания плоскостей, взаимное расположение плоскостей, линейное уравнение, пучок плоскостей Нормальное уравнение плоскости. Метрические задачи: расстояние от точки до плоскости, расстояние от точки до прямой, расстояние между плоскостями, угол между плоскостями. Прямая в пространстве: способы задания прямой в пространстве, взаимное расположение двух прямых в пространстве. Метрические задачи: расстояние от точки до	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.3.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		прямой, расстояние между скрещивающимися прямыми. Практическое занятие 15. Векторное, смешанное и двойное векторное произведение. Вычисление площадей и объёмов. Уравнение прямой на плоскости, различные задачи на взаимное расположение прямых. Метрические задачи. Практическое занятие 16. Плоскость в пространстве, прямая в пространстве. Метрические задачи. Самостоятельная работа. Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п 8.5 настоящей рабочей программы.	
Модуль 2			
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Лекция 17. Логика. Логические кванторы (импликация, эквивалентность, конъюнкция, дизъюнкция, инверсия). Множества. Задание множеств. Отношения. Основные операции над множествами. Свойства операций. Числовые множества. Лекция 18. Окрестности. Ограниченные множества. Точная нижняя и точная верхняя граница множества. Числовая функция. Монотонность функции. Лекция 19. Числовая последовательность. Монотонные числовые последовательности. Предел последовательности. Определение предела функции. Свойства функции, имеющей конечный предел. Признаки существования конечного предела. Лекция 20. Теоремы о конечных пределах. Односторонние пределы. Лекция 21. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Предел и непрерывность сложной функции. Лекция 22. Бесконечно малая функция. Свойства. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Таблица эквивалентных бесконечно малых. Бесконечно большие функции. Лекция 23. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва функции. Непрерывность функции на интервале и на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Лекция 24. Определение производной. Второе определение производной. Геометрический смысл производной и дифференциала. Физический смысл производной. Правила дифференцирования функций. Таблица производных.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.3.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Лекция 25. Дифференцирование обратной функции. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Лекция 26. Производные и дифференциалы высших порядков. Инвариантность формы первого дифференциала. Лекция 27. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Лекция 28. Правила Лопиталя. Раскрытие неопределенностей. Лекция 29. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа. Формула Маклорена для основных элементарных функций. Лекция 30. Признаки монотонности функции. Экстремум функции. Необходимый и признак экстремума. Достаточные признаки экстремума. Наибольшее и наименьшее значение непрерывной функции на отрезке. Лекция 31. Выпуклость и вогнутость кривой, точки перегиба. Лекция 32. Асимптоты плоских кривых. Общая схема исследования функции и построения графика.. Практическое занятие 17. Операции над множествами запись логических высказываний. Повторение основных элементарных функций. Сложная функция, обратная функция, построение и свойства. Практическое занятие 18. Числовые последовательности и их предел. Предел функции в конечной и бесконечно удалённой точках. Раскрытие простейших неопределённостей. Вычисление пределов с помощью теоремы о замене на эквивалентную функцию под знаком предела. Выделение главной части функции в окрестности заданной точки. Практическое занятие 19. Нахождение производной и дифференциала по определению, дифференцируемость Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной, обратной, неявной функции и функции заданной параметрически. Уравнение нормали и касательной к кривой. Практическое занятие 20. Дифференциалы и производные высших порядков. Формула Тейлора. Формула Маклорена –основные приёмы разложения. Практическое занятие 21. Экстремумы, монотонность, перегибы, промежутки выпуклости. Практическое занятие 22. Применение основных теорем –Коши, Ролля, Лагранжа. Вычисление пределов с помощью Правила Лопиталя и формулы Тейлора.	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Практическое занятие 23. Исследование функции и построение эскиза графика. Уравнения асимптот. Практическое занятие 24. Закрепление тем пз 5,7. Самостоятельная работа. Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п 8.5 настоящей рабочей программы.	
Модуль 3			
4	<i>Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных</i>	Лекция 33. Функция нескольких переменных (ФНП) как отображение множеств. Частные случаи: числовая функция нескольких переменных, векторная функция числового аргумента. Координатные функции. Лекция 34. Предел, непрерывность и дифференцируемость ФНП. Полное и частные приращения числовой ФНП, частные производные, частный и полный дифференциал. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях и к оценке погрешностей. Лекция 35. Производная ФНП по направлению. Градиент скалярного поля, его свойства. Дифференцирование сложной функции нескольких переменных, полная производная. Дифференцирование неявной функции двух переменных. Лекция 36. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора ФНП. Лекция 37. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия существования экстремума. Условный экстремум. Функция Лагранжа. Метод множителей Лагранжа. Необходимые условия существования условного экстремума. Окаймленная матрица Гессе. Достаточные условия в терминах окаймлённого Гессеяна. Лекция 38. Наибольшее и наименьшее значение на компакте. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Практическое занятие 25. ФНП, область определения, вычисление двойных и повторных пределов. Исследование на непрерывность ФНП в точке. Частное и полное приращение. Исследование на дифференцируемость по определению. Частные производные ФНП. Дифференциал 1-го порядка. Практическое занятие 26. Производная по направлению и градиент, их приложения.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.3.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование неявной функции, первый дифференциал. Полная производная. Практическое занятие 27. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора ФНП и ее применения. Практическое занятие 28. Безусловный экстремум ФНП. Практическое занятие 29. Условный экстремум ФНП –различные методы. Наибольшее и наименьшее значение на компакте. Практическое занятие 30. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Самостоятельная работа. Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п 8.5 настоящей рабочей программы.	
5	Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных	Лекция 39. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Простейшие приёмы интегрирования. Лекция 40. Замена переменной в неопределённом интеграле. Некоторые подстановки. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле. Лекции 41-42. Простейшие рациональных дроби и их интегрирование. Разложение многочлена на множители. Теорема Безу. Основная теорема высшей алгебры. Разложение рациональной дроби на простейшие. Интегрирование рациональных функций. Лекция 43. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных функций. Лекции 44-45. Задача о площади. Определенный интеграл, геометрический смысл. Теоремы б интегрируемых функциях. Свойства определенного интеграла. Теорема Барроу. Формула Ньютона–Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические и механические приложения определенных интегралов. Несобственные интегралы по бесконечному промежутку. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Признаки сходимости. Лекция 46. Общий подход к определению кратных интегралов. Двойной интеграл, его свойства. Вычисление двойного интеграла	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.3.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		сведением к повторному. Тройной интеграл. Геометрические приложения. Замена переменных в двойном интеграле. Переход к полярным координатам. Лекция 47. Криволинейные интегралы по длине дуги(1-го рода) и по координатам (2-го рода). Свойства. Вычисление криволинейного интеграла 1-го и 2-го рода. Формула Грина–Остроградского. Независимость криволинейного интеграла 2-го рода от пути интегрирования Лекция 48. Приложения криволинейных интегралов 1-го и 2-го рода: вычисление площадей, длин дуг кривых, восстановление скалярных полей. Практическое занятие 31. Первообразная, систематическое интегрирование. Практическое занятие 32. Интегрирование по частям и методом замены переменной, подведением под знак дифференциала, с помощью некоторых специальных подстановок. Практическое занятие 33. Интегрирование по частям и методом замены переменной, подведением под знак дифференциала, с помощью некоторых специальных подстановок. Практическое занятие 34. Интегрирование простейших рациональных дробей, интегрирование произвольной рациональной дроби. Практическое занятие 35. Интегрирование тригонометрических выражений и иррациональных функций. Практическое занятие 36. Вычисление определенного интеграла различными методами. Применение теоремы Барроу. Практическое занятие 37. Приложения определённых интегралов, исследование на сходимость несобственных интегралов по определению и с помощью признаков. Практическое занятие 38. Вычисление двойных интегралов, замена переменной в двойном интеграле, переход к полярным координатам. Практическое занятие 39. Вычисление криволинейных интегралов 1-го и 2-го рода. Случай полного дифференциала–независимость от пути интегрирования. Практическое занятие 40. Приложения криволинейных интегралов 1-го и 2-го рода: вычисление площадей, длин дуг кривых, восстановление скалярных полей. Самостоятельная работа. Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<i>Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п 8.5 настоящей рабочей программы.</i>	
Модуль 4			
6	<i>Дифференциальные уравнения</i>	Лекция 49. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения (ДУ) 1-го порядка. Общее, частное и особое решения ДУ. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. ДУ 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные ДУ первого порядка. Линейные ДУ 1-го порядка. Метод вариации произвольной постоянной. Метод Бернулли. Уравнение Бернулли. ДУ в полных дифференциалах. Лекция 50. ДУ высших порядков, задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. ДУ, допускающие понижение порядка. Лекция 51. Линейные однородные ДУ высших порядков: основные определения. Линейная независимость решений, определитель Вронского. Теорема о структуре общего решения однородного ДУ. Теорема о структуре общего решения неоднородного ДУ. Линейные неоднородные ДУ 2-го порядка, решение методом вариации произвольных постоянных. Лекция 52. Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами, построение общего решения. Линейные неоднородные ДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Построение частного решения методом неопределенных коэффициентов. Лекция 53. Системы ДУ. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Системы линейных ДУ первого порядка с постоянными коэффициентами. Линейная система ДУ и её матричная форма записи. Характеристическое уравнение системы, его корни. Решение нормальной системы ДУ для случаев: различных вещественных корней, различных комплексных корней, кратных вещественных корней характеристического уравнения. Лекция 54. Преобразование Лапласа и его свойства. Оригинал и изображение, теорема единственности. Основные теоремы операционного исчисления: подобия, сдвига, запаздывания, о свёртке. Дифференцирование и интегрирование	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.3.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		оригинала и изображения. Таблица оригиналов и изображений. Лекция 55. Решение обыкновенных ДУ с постоянными коэффициентами методами операционного исчисления. Решение систем линейных ДУ методами операционного исчисления. Практическое занятие 41. Решение основных типов ДУ 1-го порядка, интегрируемых в квадратурах. Решение ДУ 2-го порядка, допускающих понижение порядка. Практическое занятие 42. Решение линейных ДУ высших порядков методом вариации произвольной постоянной. Вычисление Вронскиана и проверка линейной независимости решений. Решение линейных однородных и неоднородных ДУ – построение частного решения уравнения с правой частью специального вида. Практическое занятие 43. Решение линейных систем методом собственных векторов. Решение сведением к линейному уравнению высших порядков. Практическое занятие 44. Преобразование Лапласа, нахождение изображений с помощью основных теорем и таблиц. Решение задачи Коши для ДУ и систем ДУ с постоянными коэффициентами операционным методом. Самостоятельная работа. Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п 8.5 настоящей рабочей программы.	
7	Числовые и функциональные ряды	Лекция 56. Числовой ряд. Сходимость и сумма ряда. Необходимый признак сходимости. Свойства сходящихся числовых рядов. Ряды с положительными членами. Лекция 57. Достаточные признаки сходимости рядов: признак сравнения, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши. Лекция 58. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимость. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакопередающегося ряда. Лекция 59. Определение функционального ряда. Поточечная сходимость. Область сходимости функционального ряда. Равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся функциональных рядов. Признак Вейерштрасса. Степенные	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.3.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Лекция 60. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды. Приложения рядов к приближенным вычислениям и решению задачи Коши для обыкновенных ДУ. Лекция 61. Ортогональная система функций. Разложение функции в ряд по ортогональной системе. Ряд Фурье. Коэффициенты Фурье. Лекция 62. Основная система тригонометрических функций. Ее ортогональность. Разложение функции в тригонометрический ряд Фурье. Лекция 63. Теорема Дирихле. Ряды Фурье для четной и нечетной функций. Ряд Фурье для функций произвольного периода. Ряд Фурье для непериодических функций. Лекция 64. Комплексная форма ряда Фурье. Спектры периодических функций. Практическое занятие 45. Исследование числовых рядов с положительными членами на сходимость. Условная сходимость. Признак Лейбница. Абсолютная сходимость. Общая схема исследования знакопеременного ряда. Практическое занятие 46. Равномерная и поточечная сходимость. Признак Вейерштрасса. Радиус и интервал сходимости степенного ряда, исследование поведения на границах интервала сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена: различные приемы разложения функций. Решение Задачи Коши для ДУ с помощью рядов. Практическое занятие 47. Разложение в ряд Фурье 2π - периодических функций. Ряды Фурье для четной и нечетной функций. Ряд Фурье для функций произвольного периода. Ряд Фурье для непериодических функций. Практическое занятие 48. Разложение функции в ряд Фурье в комплексной форме. Некоторые приемы разложения функций в ряды Фурье. Построение амплитудного и фазового спектра периодической функции. Самостоятельная работа. Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) и 8.5 настоящей рабочей программы.	

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Линейная алгебра	28	28	-	24	80
2	Аналитическая геометрия	4	4	-	20	28
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	32	16	-	24	72
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	12	12	-	10	34
5	Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных	20	20	-	30	70
6	Дифференциальные уравнения	14	7	-	16	37
7	Числовые и функциональные ряды	18	9	-	8	35
	Итого	128	96	-	132	356
Контроль						112
Всего (общая трудоемкость, час.)						468

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Перечень лицензионных программ представлен на внутреннем портале ФГБОУ ВО ПГУПС по адресу <http://eaisu.pgups.edu.mps/info/prog/>

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://biblio-online.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.

- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.

- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа. Т.1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды: Учебник. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2015. — 444 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71994> — Загл. с экрана.;

2. Новиков, А.И. Начала линейной алгебры и аналитическая геометрия. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2015. — 376 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71997> — Загл. с экрана.;

3. Осипов, А.В. Лекции по высшей математике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/50157> — Загл. с экрана.;

4. Чуешева, Н.А. Введение в математический анализ: учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2015. — 112 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/80053> — Загл. с экрана.

5. Беклемишева, Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. [Электронный ресурс] / Л.А. Беклемишева, Д.В. Беклемишев, А.Ю. Петрович, И.А. Чубаров. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 496 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72575> — Загл. с экрана.;

6. Богомолова, Е.П. Сборник задач и типовых расчетов по общему и специальным курсам высшей математики. [Электронный ресурс] / Е.П. Богомолова, А.И.

Бараненков, И.М. Петрушко. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 464 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/61356> — Загл. с экрана;

7. Галанова, З.С. Математический анализ. Интегрирование: Учебное пособие. [Электронный ресурс] / З.С. Галанова, Е.Н. Елисеева, Т.И. Ушакова. — Электрон. дан. — СПб. : ПГУПС, 2013. — 52 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/41125> — Загл. с экрана.

8. Горлач, Б.А. Математический анализ. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 608 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4863> — Загл. с экрана.

9. Петрушко, И.М. Сборник задач и типовых расчетов по высшей математике. [Электронный ресурс] / И.М. Петрушко, А.И. Бараненков, Е.П. Богомолова. — Электрон. дан. — СПб. Лань, 2009. — 240 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/310> — Загл. с экрана.;

10. Кузнецов, Л.А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4549> — Загл. с экрана.;

11. Миносцев, В.Б. Сборник индивидуальных заданий по математике для технических высших учебных заведений. Часть 1. [Электронный ресурс] / В.Б. Миносцев, Е.А. Пушкарь, А.И. Архангельский, В.И. Бажанов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 608 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/32815> — Загл. с экрана.;

12. Миносцев, В.Б. Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 2. Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление. Теория поля. [Электронный ресурс] / В.Б. Миносцев, Е.А. Пушкарь, В.А. Ляховский, А.И. Мартыненко. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 432 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/30425> — Загл. с экрана.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: sdo.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Разработчик рабочей программы,

доцент

16 января 2026 г.

Е.И.Спиридонов