

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.11 «МАТЕМАТИКА»*  
для направления подготовки  
*27.03.01 «Стандартизация и метрология»*

по профилю  
*«Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия и управление качеством»*

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург  
2025

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
«Высшая математика»  
Протокол № 4 от 17 декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой  
«Высшая математика»  
\_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

\_\_\_\_\_ Е.А. Благовещенская

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО  
\_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

\_\_\_\_\_ А.М. Сычева

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Математика» (Б1.О.11) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 7.08.2020 г., приказ Минобрнауки России № 916.

Целью изучения дисциплины является освоение теоретических основ и развитие практических навыков применения математических методов, повышение культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- умение решения основных математических задач с доведением решения до практически приемлемого результата;
- усвоение базисных математических понятий, методов, моделей, применяемых при изучении естественнонаучных и специальных дисциплин;
- приобретение опыта простейшего математического исследования прикладных вопросов (перевод реальной задачи на математический язык, выбор методов её решения, в том числе и численных, оценка полученных результатов);
- развитие способности самостоятельно разбираться в математическом аппарате, содержащемся в литературе, связанной со специальностью.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<i>ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики</i>	
<i>ОПК-1.1.1 Знает</i> положения, законы и методы в области естественных наук и математики, позволяющие анализировать и решать задачи профессиональной деятельности	Обучающийся знает: – основные понятия, методы и положения разделов л и н е й н о
<i>ОПК-1.2.1 Умеет</i> анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и м	Обучающийся умеет: – решать задачи из разделов линейной алгебры и а н а л и т
<i>ОПК-1.3.1 Владеет</i>	Обучающийся владеет навыками:

<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
<i>знаниями в области естественных наук и математики в объеме, позволяющем анализировать задачи профессиональной деятельности</i>	- решения задач из разделов линейной алгебры и а н а л и т
<i>ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин</i>	
<i>ОПК-2.1.1. Знает профильные разделы математических и естественно-научных дисциплин</i>	Обучающийся знает: – основные профильные разделы линейной алгебры и а н а
<i>ОПК-2.2.1. Умеет формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин</i>	Обучающийся умеет: - решать задачи из разделов линейной алгебры и а н а л и т
<i>ОПК-2.3.1. Владеет знаниями профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин, в объеме, позволяющим формулировать и решать задачи профессиональной деятельности на основе знаний</i>	Обучающийся владеет навыками: - решения задач из разделов линейной алгебры и а н а л и т и ч

### 3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		I	II
Контактная работа (по видам учебных занятий)	128	64	64
В том числе:			
– лекции (Л)	64	32	32
– практические занятия (ПЗ)			
– лабораторные работы (ЛР)	64	32	32
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	88	44	44
Контроль	72	36	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)		Э	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	288/8	144/4	144/4

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э)

### 5. Структура и содержание дисциплины

#### 5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
<i>Модуль I</i>			
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	<p><b>Лекция 1.</b> Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Ранг матрицы, вычисление ранга. Определители второго и третьего порядков. Определители высших порядков. Свойства определителей. Решение систем линейных алгебраических уравнений: методы Крамера, Гаусса и матричный. Теорема Кронекера-Капелли.</p> <p><b>Лекция 2.</b> Векторы и линейные операции над ними. Декартовы координаты векторов. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Линейная зависимость и независимость векторов. Размерность и базис линейного пространства.</p> <p><b>Лекция 3.</b> Прямая на плоскости. Уравнения прямой. Угол между прямыми. Прямая и плоскость в трехмерном пространстве. Уравнения прямой и плоскости. Угол между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью. Расстояния от точки до</p>	<p>ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1 ОПК-2.1.1 ОПК-2.2.1 ОПК-2.3.1</p>

		<p>прямой и до плоскости. Взаимное расположение прямых и плоскостей.</p> <p><b>Лабораторное занятие 1.</b> Действия с матрицами. Вычисление определителей. Обратная матрица.</p> <p><b>Лабораторное занятие 2.</b> Решение систем линейных алгебраических уравнений: метод Крамера и матричный метод решения систем. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Исследование систем линейных алгебраических уравнений. Решение систем методом Гаусса.</p> <p><b>Лабораторное занятие 3.</b> Векторы. Прямая на плоскости. Различные уравнения плоскости в пространстве. Угол между плоскостями. Уравнения прямой в пространстве. Угол между прямыми, прямой и плоскостью. Расстояния от точки до прямой и до плоскости. Взаимное расположение прямых и плоскостей.</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Собственные числа и собственные векторы матриц. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола. Полярная система координат.</p>	
2	Математический анализ, Часть 1.	<p><b>Лекция 4.</b> Множества и операции над ними. Числовые множества. Кванторы. Функции. Сложные и обратные функции, графики функций. Элементарные функции. Числовые последовательности и их пределы. Неперово число. Пределы функций, свойства пределов, основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых функций. Замечательные пределы.</p> <p><b>Лекция 5.</b> Непрерывность функций в точке и на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Разрывы функций и их классификация. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Дифференцируемость функции в точке и на отрезке. Правила и формулы дифференцирования. Таблица производных. Дифференциал и его</p>	<p><i>ОПК-1.1.1</i>  <i>ОПК-1.2.1</i>  <i>ОПК-1.3.1</i>  <i>ОПК-2.1.1</i>  <i>ОПК-2.2.1</i>  <i>ОПК-2.3.1</i></p>

		<p>геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала.</p> <p><b>Лекция 6.</b> Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы Роля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Разложение элементарных функций по формуле Тейлора.</p> <p><b>Лекция 7.</b> Экстремумы функций. Необходимые и достаточные условия экстремума. Исследование возрастания, убывания, выпуклости и вогнутости функций. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.</p> <p><b>Лабораторное занятие 4.</b> Комплексные числа и действия над ними. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Формула Эйлера.</p> <p><b>Лабораторное занятие 5.</b> Функции. Сложные и обратные функции, графики функций. Элементарные функции. Вычисление пределов последовательностей и функций.</p> <p><b>Лабораторное занятие 6.</b> Непрерывность функции в точке. Разрывы функций и их классификация.</p> <p><b>Лабораторное занятие 7.</b> Таблица производных. Вычисление производных сложных функций. Производные функций, заданных параметрически и неявно. Вычисление производных высших порядков. Раскрытие неопределенностей.</p> <p><b>Лабораторное занятие 8.</b> Исследование функций с помощью первой производной. Монотонность и экстремумы функций. Исследование функций с помощью второй производной, нахождение интервалов выпуклости и вогнутости функций и точек перегиба. Нахождение асимптот графика</p>	
--	--	--	--

		<p>функции. Построение графика функции с помощью производных.</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b></p> <p>Специальные функции. Векторная функция скалярного аргумента. Касательная к кривой и нормальная плоскость.</p>	
3	Математический анализ, Часть 2.	<p><b>Лекция 8.</b> Функции нескольких переменных, основные определения, геометрический смысл, пределы, непрерывность. Дифференцирование функций нескольких переменных, частные производные, дифференциалы.</p> <p>Дифференцирование сложной и неявной функций. Частные производные и дифференциалы высших порядков.</p> <p><b>Лекция 9.</b> Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума (для функции двух переменных).</p> <p><b>Лекция 10.</b> Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства интегралов. Правила интегрирования и таблица интегралов. Интегрирование по частям и метод замены переменной.</p> <p><b>Лекция 11.</b> Разложение многочлена на множители. Разложение рациональных дробей на простейшие дроби. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций.</p> <p><b>Лекция 12.</b> Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница и ее применение для вычисления определенных интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.</p> <p><b>Лекция 13.</b> Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их свойства, сходимость.</p> <p><b>Лекция 14.</b> Вычисление двойных и тройных интегралов повторным интегрированием. Понятие о замене</p>	<p><i>ОПК-1.1.1</i>  <i>ОПК-1.2.1</i>  <i>ОПК-1.3.1</i>  <i>ОПК-2.1.1</i>  <i>ОПК-2.2.1</i>  <i>ОПК-2.3.1</i></p>



	<p>переменных в двойных и тройных интегралах.</p> <p><b>Лекция 15.</b> Приложения кратных интегралов.</p> <p><b>Лекция 16.</b> Криволинейные интегралы по длине дуги, их свойства и вычисление.</p> <p>Криволинейные интегралы по координатам, их свойства и вычисление. Приложения криволинейных интегралов.</p> <p><b>Лабораторное занятие 9.</b> Вычисление частных производных. Разбор задания 1 из ТЗ №3.</p> <p>Дифференцирование сложной и неявной функций. Использование дифференциала в приближенных вычислениях.</p> <p><b>Лабораторное занятие 10.</b></p> <p>Экстремумы функции двух переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции в замкнутой области. Производная по направлению и градиент скалярного поля.</p> <p><b>Лабораторное занятие 11.</b></p> <p>Непосредственное интегрирование. Метод подведения под знак дифференциала и замены переменной. Интегрирование по частям. Сведение интеграла к себе подобному.</p> <p><b>Лабораторное занятие 12.</b></p> <p>Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование простейших иррациональных и тригонометрических функций.</p> <p><b>Лабораторное занятие 13.</b></p> <p>Определенный интеграл. Лабораторная работа «Интегралы. Приближенное вычисление определенного интеграла»</p> <p>Несобственные интегралы по неограниченному промежутку. Несобственные интегралы от неограниченных функций.</p> <p><b>Лабораторное занятие 14.</b></p> <p>Вычисление двойных и тройных интегралов. Повторное интегрирование.</p>	
--	--	--

		<p><b>Лабораторное занятие 15.</b> Замена переменной в двойном и тройном интеграле. Механические и геометрические приложения двойного и тройного интеграла.</p> <p><b>Лабораторное занятие 16.</b> Вычисление криволинейных интегралов 1 и 2 рода.</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Условный экстремум. Функции, не интегрируемые в квадратурах. Интегралы с переменными пределами. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Поверхностные интегралы 1 и 2 рода. Формула Остроградского-Гаусса.</p>	
<i>Модуль 2</i>			
4	Числовые и функциональные ряды.	<p><b>Лекция 17.</b> Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия со сходящимися рядами. Ряды с положительными членами, признаки сходимости. Знакопеременные ряды, ряды с комплексными членами. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница. Свойства абсолютно сходящихся рядов.</p> <p><b>Лекция 18.</b> Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов: непрерывность суммы ряда, дифференцирование и интегрирование рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и круг сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды. Приложения рядов. Ряды Фурье. Гармонический анализ.</p> <p><b>Лабораторное занятие 17.</b> Исследование сходимости числовых рядов. Ряды с положительными членами. Исследование сходимости знакочередующихся и знакопеременных рядов.</p> <p><b>Лабораторное занятие 18.</b></p>	<p><i>ОПК-1.1.1</i>  <i>ОПК-1.2.1</i>  <i>ОПК-1.3.1</i>  <i>ОПК-2.1.1</i>  <i>ОПК-2.2.1</i>  <i>ОПК-2.3.1</i></p>

		Нахождение интервала сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функции в степенной ряд. Применение рядов к приближенным вычислениям. Ряды Фурье. <b>Самостоятельная работа. Практический гармонический анализ.</b>	
5	Дифференциальные уравнения.	<p><b>Лекция 19.</b> Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.</p> <p><b>Лекция 20.</b> Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными и однородные, линейные д.у. первого порядка и д.у. в полных дифференциалах.</p> <p><b>Лекция 21.</b> Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых задачах. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Общее решение. Фундаментальная система решений.</p> <p><b>Лекция 22.</b> Нормальная система дифференциальных уравнений. Задача Коши и теорема существования и единственности. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.</p> <p><b>Лабораторное занятие 19.</b> Решение д.у. с разделяющимися переменными и однородных д.у. первого порядка. Решение линейных д.у. первого порядка, уравнений Бернулли и д.у. в полных дифференциалах.</p> <p><b>Лабораторное занятие 20.</b> Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Решение линейных однородных д.у. второго порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p><b>Лабораторное занятие.</b> Метод</p>	<p>ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1 ОПК-2.1.1 ОПК-2.2.1 ОПК-2.3.1</p>

		<p>Лагранжа для решения линейных неоднородных д.у. второго порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>Решение линейных неоднородных д.у. второго порядка с постоянными коэффициентами. Решение линейных неоднородных д.у. второго порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p><b>Лабораторное занятие 22.</b> Решение систем линейных уравнений методом исключения.</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b></p> <p>Численное интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений. Численные методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений.</p>	
6	Теория вероятностей и математическая статистика	<p><b>Лекция 23.</b> Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Вероятность.</p> <p>Аксиоматическое построение теории вероятностей.</p> <p>Элементарная теория вероятностей.</p> <p>Классическое и геометрическое определение вероятности.</p> <p><b>Лекция 24.</b> Формула полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>Схема Бернулли. Теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа.</p> <p><b>Лекция 25.</b> Дискретные случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.</p> <p><b>Лекция 26.</b> Законы распределения дискретной случайной величины: биномиальный, Пуассона. Законы распределения непрерывной случайной величины: показательный, равномерный.</p> <p><b>Лекция 27.</b> Нормальное распределение и его свойства. Правило трёх сигма.</p> <p><b>Лекция 28.</b> Закон больших чисел. Неравенства Чебышева. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная</p>	<p>ОПК-1.1.1</p> <p>ОПК-1.2.1</p> <p>ОПК-1.3.1</p> <p>ОПК-2.1.1</p> <p>ОПК-2.2.1</p> <p>ОПК-2.3.1</p>

	<p>предельная теорема Ляпунова. Теорема Муавра-Лапласа.</p> <p><b>Лекция 29.</b> Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия.</p> <p><b>Лекция 30.</b> Статистические оценки: несмещенные, эффективные и состоятельные. Погрешность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Определение необходимого объема выборки. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.</p> <p><b>Лекция 31.</b> Понятие о критериях согласия. Проверка гипотез о равенстве долей и средних. Проверка гипотез о значении параметров нормального распределения. Проверка гипотезы о виде распределения.</p> <p><b>Лекция 32.</b> Принцип максимального правдоподобия и метод наименьших квадратов.</p> <p><b>Лабораторное занятие 23.</b> Алгебра событий. Определение вероятности. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Независимые события.</p> <p><b>Лабораторное занятие 24.</b> Формула полной вероятности и формула Байеса.</p> <p><b>Лабораторное занятие 25.</b> Схема Бернулли. Схема Бернулли при больших значениях <math>n</math>.</p> <p><b>Лабораторное занятие 26.</b> Дискретные случайные величины (д.с.в.). Функция распределения. Составление закона распределения д.с.в. Числовые характеристики д.с.в.</p> <p><b>Лабораторное занятие 27.</b> Непрерывная случайная величина (н.с.в.). Функция плотности распределения и ее связь с функцией распределения. Числовые характеристики н.с.в.</p> <p><b>Лабораторное занятие 28.</b> Законы распределения д.с.в. и н.с.в.:</p>	
--	---	--

	<p>биномиальный, Пуассона, равномерный.</p> <p><b>Лабораторное занятие 29.</b> Решение задач на нормальный закон распределения.</p> <p><b>Лабораторное занятие 30.</b> Первичная обработка выборки. Полигон частот. Группированная выборка. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения.</p> <p>Числовые характеристики выборки.</p> <p><b>Лабораторное занятие 31.</b> Точечные и интервальные оценки математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности.</p> <p><b>Лабораторное занятие 32.</b> Проверка гипотезы о виде распределения. Критерий Пирсона. Лабораторная работа «Математическая статистика»</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b></p> <p>Случайный вектор и его числовые характеристики. Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Регрессия. Корреляционный и регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Статистический анализ эмпирической простой линейной регрессии.</p>	
--	--	--

#### 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия.	6	0	6	8	20
2	Математический анализ, Часть 1.	8	0	8	18	34
3	Математический анализ, Часть 2.	18	0	18	18	54
4	Числовые и функциональные ряды.	4	0	4	4	12
5	Дифференциальные уравнения.	8	0	8	20	36
6	Теория вероятностей и математическая статистика.	20	0	20	20	60
	<b>Итого</b>	64	0	64	88	216
<b>Контроль</b>						72
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						288

## **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 и (или) опыта деятельности, 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.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория кафедры «Компьютерный класс» оснащенная компьютерной техникой с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

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:

- Операционная система Windows;
- MS Office
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

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://urait.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 изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам [Текст] / Д. Т. Письменный. - 9-е изд. - Москва : Айрис-пресс, 2020. - 287 с. : ил. - (Высшее образование). – ISBN 978-5-8112-6085-0 : 584 p. - Текст : непосредственный.

2. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс/14-е изд.- Москва: Айрис-Пресс, 2022. – 608 с. : ил. - (Высшее образование). – ISBN 978-5-8112-6472-8 - Текст : непосредственный и аналоги годов издания 2003-2019

3. Математический анализ: учебное пособие. - Санкт-Петербург : ПГУПС. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=66398](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66398).

4. Ряды: учеб. пособие / В. В. Гарбарук, З. С. Галанова, Н. В. Лапшина, Е. И. Спиридонов. - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2021. - 52 с. – ISBN 978-5-7641-0604-5 : Б. ц.

5. Гарбарук, В. В. Математическая статистика [Текст] : учебное пособие для студентов технических вузов : Рекомендовано Научно-методическим советом по математике вузов Северо-Запада РФ / В. В. Гарбарук, Ю. Ю. Пупышева. - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2022. - 55 с. : ил. - Библиогр.: с. 47. – ISBN 978-5-7641-0395-2 : 73 p. - Текст : непосредственный.

6. Решение задач по высшей математике. Интенсивный курс для студентов технических вузов: Учебное пособие / Гарбарук В. В., Родин В. И., Шварц М. А. .– СПб.: Изд-во «Лань», 2022. – 444 с.- Текст : непосредственный.

7. Интенсивный курс математики [Текст] : учебное пособие . Ч. 2 / Е. А. Благовещенская [и др.] ; ФГБОУ ВО ПГУПС. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВО ПГУПС, 2019. - 201 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 201. – ISBN 978-5-7641-1117-9. – ISBN 978-5-7641-1383-8 : 272.13 p. - Текст : непосредственный.

8. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории : учебное пособие для вузов / А. Ю. Вдовин, Л. В. Михалева, В. М. Мухина [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-9437-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195419> (дата обращения: 15.12.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Миносцев, В. Б. Курс математики для технических высших учебных заведений : учебное пособие / В. Б. Миносцев, В. Г. Зубков, В. А. Ляховский. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Часть 1 : Аналитическая геометрия. Пределы и ряды. Функции и производные. Линейная и векторная алгебра — 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1558-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:



<https://e.lanbook.com/book/211352> (дата обращения: 15.12.2024).

— Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Миносцев, В. Б. Курс математики для технических высших учебных заведений : учебное пособие / В. Б. Миносцев, В. А. Ляховский, А. И. Мартыненко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Часть 2 : Функции нескольких переменных.

Интегральное исчисление. Теория поля — 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1559-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/168571> (дата обращения: 15.12.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Миносцев, В. Б. Курс математики для технических высших учебных заведений : учебное пособие / В. Б. Миносцев, Н. А. Берков, В. Г. Зубков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Часть 3 : Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики. Теория оптимизации — 2022. — 528 с. —

ISBN 978-5-8114-1560-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211358> (дата обращения: 15.12.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Пушкарь, Е. А. Курс математики для технических высших учебных заведений : учебное пособие / Е. А. Пушкарь, Н. А. Берков, А. И. Мартыненко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Часть 4 : Теория вероятностей и математическая статистика — 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1561-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211382> (дата обращения: 15.12.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

13. Гарбарук В. В. Решение задач по математике. Адаптивный курс для студентов технических вузов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Гарбарук, В. И. Родин, И. М. Соловьева. - 3-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 688 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/174292><https://e.lanbook.com/img/cover/book/174292.jpg>. - ISBN 978-5-8114-7174-4 : Б. ц.

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

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

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

Разработчик рабочей программы,  
доцент

Е.И.Спиридонов

16 декабря 2024 г.