

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«21» 02 2023 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.05 Математика

Учебный план: 2023-2024 29.03.03 ВШПМ ТиДУП ЗАО №1-3-120.plx

Кафедра: **21** Информационных и управляющих систем

Направление подготовки: 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства
(специальность)

Профиль подготовки: Технология и дизайн упаковочного производства
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
1	УП	24	24	294	18	10	Экзамен
	РПД	24	24	294	18	10	
Итого	УП	24	24	294	18	10	
	РПД	24	24	294	18	10	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства, утверждённым приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 960

Составитель (и):

кандидат педагогических наук, Старший преподаватель _____ Шехихачева Наталья Ивановна

От кафедры составителя:
Заведующий кафедрой информационных и _____ Горина Елена Владимировна
управляющих систем

От выпускающей кафедры:
Заведующий кафедрой _____ Груздева Ирина Григорьевна

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области линейной алгебры, аналитической геометрии, а также в области математического анализа, теории вероятности и статистики. Сформировать навыки построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведения расчетов по таким моделям.

1.2 Задачи дисциплины:

Рассмотреть историю развития математики, разделы современной математики и их приложения;

Развить логическое и алгоритмическое мышление обучающихся;

Показать особенности применения методов линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа и моделирования;

Выработать первичные навыки математического исследования прикладных задач с использованием аппарата алгебры и геометрии (построение модели технического процесса или явления и решение задачи математическими методами);

Предоставить обучающимся возможности для формирования навыков в решении математических и исследовательских задач с доведением решения до приемлемого результата (формулы, числа, графика, качественные выводы).

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в области профессиональной деятельности
Знать: основы высшей математики, методы математического анализа и моделирования процессов
Уметь: применять математические методы для решения задач в области технологических процессов и производств
Владеть: навыками выбора, анализа и разработки математических моделей физических явлений в области профессиональной деятельности

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Векторная алгебра	1				
Тема 1. Система координат Декартова, полярная системы координат. Деление отрезка в данном отношении. Преобразование декартовых систем координат при параллельном переносе, симметрии и повороте на плоскости и в пространстве.		0,5	0,5	4	
Тема 2. Векторы Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость векторов. Базис в пространстве векторов. Коллинеарные и компланарные векторы		0,5	0,5	4	
Тема 3. Произведение векторов Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства.		0,5	0,5	6	
Раздел 2. Линейная алгебра					
Тема 4. Матрицы и операции с ними. Определение матрицы. Основные понятия. Операции с матрицами. Квадратная матрица. Порядок матрицы. Действия с матрицами.		0,5	0,5	10	

Тема 5. Определители Определители 2-го и 3-го порядков. Определители n-го порядка. Свойства определителей и их вычисление.	0,5	0,5	10	
Тема 6. Обратная матрица Миноры и алгебраические дополнения матрицы. Обратная матрица в обычном смысле. Союзная матрица. Вычисление обратной матрицы методом союзной матрицы и методом элементарных преобразований.	0,5	0,5	16	
Тема 7. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Основные понятия: совместность системы, единственность и число решений, алгоритм нахождения решения. Теорема Крамера. Формулы Крамера. Матричный метод решения систем. Метод Гаусса	0,5	0,5	24	
Раздел 3. Аналитическая геометрия				

Тема 8. Уравнение прямой на плоскости Общее уравнение прямой. Неполные уравнения прямой. Уравнения прямой в отрезках. Канонические уравнения прямой. Уравнения прямой с угловым коэффициентом. Нормированное уравнение прямой. Отклонение и расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.	0,5	0,5	10	
Тема 9. Кривые второго порядка на плоскости Канонические уравнения эллипса (окружности), гиперболы и параболы. Директрисы и эксцентриситеты эллипса, гиперболы, основанные на их свойстве по отношению к директрисам. Эллипс, гипербола и парабола как канонические сечения. Исследование общих уравнений кривых 2-го порядка на плоскости. Инварианты уравнения кривой второго порядка. Понятия типа кривой второго порядка. Классификация кривых второго порядка.	1	0,5	20	
Тема 10. Уравнение плоскости в пространстве Общее уравнение плоскости. Неполные уравнения плоскости. Уравнение плоскости в отрезках. Уравнение плоскости в векторной форме. Нормированное уравнение плоскости. Отклонение и расстояние точки от плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три различные точки, не лежащие на прямой. Угол между двумя плоскостями. Определение угла между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Условия пересечения трех плоскостей в одной и только одной точке.	0,5	0,5	10	

<p>Тема 11. Уравнение прямой в пространстве Канонические уравнения прямой в пространстве. Параметрическое уравнение прямой в пространстве. Уравнение прямой, проходящей через 2 различные точки. Угол между прямыми, между прямой и плоскостью Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Условие принадлежности прямой к плоскости.</p>	0,5	0,5	6	
Раздел 4. Введение в математический анализ				

<p>Тема 12. Элементы теории пределов Предел функции. Замечательные пределы. Классификация бесконечно малых и бесконечно больших величин. Сравнение бесконечно малых. Шкала бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Выделение главной части. Раскрытие неопределенности при вычислении пределов.</p>	2	1	20	
<p>Тема 13. Непрерывность функции Понятие непрерывных функций. Односторонняя непрерывность. Классификация разрывов. Арифметические операции над непрерывными функциями. Непрерывность и разрывы монотонной функции. Использование непрерывности функции для вычисления пределов. Свойства непрерывных функций. Теорема Больцано-Коши. Первая и вторая теоремы Вейерштрасса.</p>	1	1	16	
Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной				
<p>Тема 14. Производные и дифференциалы функций одной переменной Производная функции и ее вычисление. Таблица формул для производных элементарных функций. Простейшие правила вычисления производных. Производная сложной, обратной функции и функции, заданной параметрически. Дифференциал функции. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Дифференциал как источник приближенных формул.</p>	2	1	24	
<p>Тема 15. Производные и дифференциалы высших порядков Определение производных высших порядков. Общие формулы для производных любого порядка. Формула Лейбница. Дифференциал высших порядков. Формула Тейлора для произвольной n раз дифференцируемой функции. Дополнительный член разложения функции по формуле Тейлора–Маклорена в форме Пеано, Лагранжа и Коши.</p>	0,5	0,5	12	

Тема 16. Исследование функции одной переменной с помощью производных Критерии знакопостоянства функции. Критерии монотонности функции. Экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия экстремумов функции. Наибольшие и наименьшие значения функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба. Необходимые и достаточные условия выпуклости, вогнутости и точек перегиба. Асимптоты. Правило Лопиталья.	2	2	12	
Раздел 6. Интегральное исчисление функций				

Тема 17. Неопределенный интеграл Первообразная и неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Интегрирование под знак дифференциала. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений.	2	2	16	
Тема 18. Определенный интеграл Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы приближенного вычисления определенного интеграла по формулам прямоугольников, трапеций и Симпсона. Применение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, площадей поверхностей вращения, длин дуг кривой, статистических моментов и моментов инерции плоских дуг и фигур, центров тяжести фигур. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их вычисление, теоремы сравнения.	1	1	10	
Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения				
Тема 19. Дифференциальные уравнения первого порядка Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее решение. Особые решения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Метод Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах и приводящиеся к ним.	2	2	12	

<p>Тема 20. Дифференциальные уравнения высших порядков Дифференциальные уравнения высших порядков. Общие понятия. Интегрирование дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка. Дифференциальные линейные однородные уравнения. Линейно независимые функции, определитель Вронского. Общий вид решения однородного линейного дифференциального уравнения, метод Эйлера. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Общий вид решения неоднородного уравнения. Метод подбора частного решения. Метод вариации (метод Лагранжа).</p>	1	1	10	
Раздел 8. Элементы теории вероятностей				

<p>Тема 21. Предмет теории вероятностей Теория вероятностей как раздел математики. Математический анализ случайных явлений. Относительная частота событий. Устойчивость относительных частот. Основные задачи теории вероятностей.</p>	0,5	0,5	4	
<p>Тема 22. Случайные события Случайные события. Урновая схема. Пространство элементарных событий. Алгебра и σ-алгебра событий. Вероятность. Аксиомы теории вероятностей и их следствия. Вероятностное пространство. Основные определения вероятностей: аксиоматическое, классическое, геометрическое, статистическое. Элементы комбинаторики (перестановки, размещения, сочетания). Свойства вероятностей.</p>	1	2	14	ИЛ
Раздел 9. Элементы математической статистики				
<p>Тема 23. Основы выборочного метода Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд выборки. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения и эмпирическая функция плотности. Группирование выборки. Гистограмма и полигон частот.</p>	1	2	12	ИЛ
<p>Тема 24. Оценивание параметров распределений по данным выборки Статистическое оценивание параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Общие свойства и требования к точечным и интервальным оценкам параметров распределений. Несмещенность, состоятельность, эффективность точечных оценок. Неравенство Рао-Крамера. Оценка математического ожидания. Генеральная и выборочная средние. Оценка дисперсии. Генеральная дисперсия. Выборочная дисперсия. Исправленная выборочная дисперсия.</p>	2	2,5	12	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	24	24	294	

Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		5	13	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		53	307	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-1	Дает определение основных понятий и теорем линейной алгебры и разделов математического анализа – дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; а также воспроизводит их доказательства, позволяющие установить	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированное задание
	взаимосвязь между математическими объектами и свойствами этих объектов Решает типовые задачи по основным разделам курса, применяя математические методы и модели. Самостоятельно работает с математической литературой, необходимой для решения прикладных задач, пользуется таблицами и справочниками Строит математическую модель рассматриваемой задачи; выбора эффективного способа решения задачи и содержательной интерпретации полученных результатов	(задача)

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач.	
4 (хорошо)	Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах несущественные ошибки, которые устраняются только в результате собеседования	
3 (удовлетворительно)	Ответ демонстрирует понимание предмета в целом при неполных, слабо аргументированных ответах. Присутствуют грубые неточности в ответах, пробелы в знаниях по некоторым темам, существенные ошибки, которые могут быть найдены и частично устранены в результате собеседования	
2 (неудовлетворительно)	Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные существенные ошибки. непонимание заданного вопроса. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 1	
1	Декартова, полярная системы координат.
2	Деление отрезка в данном отношении.
3	Преобразование декартовых систем координат при параллельном переносе, симметрии и повороте на плоскости и в пространстве
4	Понятие вектора. Линейные операции над векторами.
5	Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость векторов
6	Скалярное произведение векторов и его свойства.
7	Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства.
8	Определение матрицы. Основные понятия
9	Операции с матрицами
10	Свойства определителей и их вычисление
11	Миноры и алгебраические дополнение матрицы
12	Обратная матрица в обычном смысле. Союзная матрица. Вычисление обратной матрицы методом союзной матрицы и методом элементарных преобразований
13	Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия: совместность системы, единственность и число решений, алгоритм нахождения решения.
14	Теорема Крамера. Формулы Крамера. Матричный метод решения систем
15	Теорема Кронекера-Капелли
16	Параметрическое представление линии. Уравнение линии в различных системах координат.
17	Общее уравнение прямой. Неполные уравнения прямой.
18	Канонические уравнения прямой. Уравнения прямой с угловым коэффициентом. Нормированное уравнение прямой
19	Отклонение и расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых
20	Канонические уравнения эллипса (окружности), гиперболы и параболы.
21	Директрисы и эксцентриситеты эллипса, гиперболы, основанные на их свойстве по отношению к директрисам.
22	Исследование общих уравнений кривых 2-го порядка на плоскости.
23	Общее уравнение плоскости. Неполные уравнения плоскости. Уравнение плоскости в отрезках.
24	Уравнение плоскости в векторной форме. Нормированное уравнение плоскости. Отклонение и расстояние точки от плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три различные точки, не лежащие на прямой.
25	Определение угла между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Условия пересечения трех плоскостей в одной и только одной точке.
26	Канонические уравнения прямой в пространстве. Параметрическое уравнение прямой в пространстве. Уравнение прямой, проходящей через 2 различные точки.
27	Угол между прямыми, между прямой и плоскостью. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
28	Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Условие принадлежности прямой к плоскости.
29	Замечательные пределы.
30	Классификация бесконечно малых и бесконечно больших величин.
31	Понятие непрерывных функций. Односторонняя непрерывность. Классификация разрывов.
32	Арифметические операции над непрерывными функциями
33	Свойства непрерывных функций. Теорема Больцано-Коши. Первая и вторая теоремы Вейерштрасса.
34	Производная функции. Простейшие правила вычисления производных
35	Таблица формул для производных элементарных функций.
36	Производная сложной, обратной функции и функции, заданной параметрически.
37	Дифференциал функции. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Дифференциал как источник приближенных формул.
38	Определение производных высших порядков. Общие формулы для производных любого порядка. Формула Лейбница.
39	Дифференциал высших порядков
40	Формула Тейлора для произвольной n раз дифференцируемой функции.

41	Исследование функции одной переменной с помощью производных Критерии знакопостоянства функции. Критерии монотонности функции.
42	Необходимые и достаточные условия экстремумов функции.
43	Наибольшие и наименьшие значения функции на отрезке.
44	Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба. Необходимые и достаточные условия выпуклости, вогнутости и точек перегиба.
45	Правило Лопиталю.
46	Первообразная и неопределенный интеграл, основные свойства
47	Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.
48	Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений.
49	Определенный интеграл, его свойства.
50	Формула Ньютона-Лейбница.
51	Применение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, площадей поверхностей вращения, длин дуг кривой, статистических моментов и моментов инерции плоских дуг и фигур, центров тяжести фигур
52	Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их вычисление, теоремы сравнения.

53	Дифференциальные уравнения первого порядка. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка.
54	Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее решение. Особые решения. Задача Коши.
55	Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
56	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Метод Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах и приводящиеся к ним.
57	Дифференциальные уравнения высших порядков. Общие понятия.
58	Интегрирование дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка.
59	Дифференциальные линейные однородные уравнения. Линейно независимые функции, определитель Вронского.
60	Общий вид решения однородного линейного дифференциального уравнения, метод Эйлера.
61	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Общий вид решения неоднородного уравнения. Метод подбора частного решения. Метод вариации (метод Лагранжа).
62	Теория вероятностей как раздел математики. Математический анализ случайных явлений.
63	Относительная частота событий. Устойчивость относительных частот.
64	Основные задачи теории вероятностей. Связь теории вероятностей с математической статистикой и теорией случайных процессов.
65	Случайные события. Урновая схема. Пространство элементарных событий.
66	Алгебра и σ -алгебра событий. Вероятность. Аксиомы теории вероятностей и их следствия. Вероятностное пространство
67	Основные определения вероятностей: аксиоматическое, классическое, геометрическое, статистическое.
68	Элементы комбинаторики (перестановки, размещения, сочетания).
69	Свойства вероятностей
70	Формула полной вероятности. Формулы Байеса
71	Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.
72	Дискретная случайная величина. Функция распределения дискретной случайной величины.
73	Непрерывная случайная величина. Функция распределения непрерывной случайной величины.
74	Нормальное распределение.
75	Числовые характеристики случайных величин.
76	Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд выборки
77	Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения и эмпирическая функция плотности.
78	Гистограмма и полигон частот
79	Точечные оценки параметров распределения.
80	Интервальные оценки параметров распределения.
81	Проверка гипотез
82	Проверка гипотезы о среднем нормального распределения
83	Проверка гипотезы о распределении. Критерий Пирсона

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Вычислить заданный определитель 2-мя способами.
2. Решить заданную систему линейных алгебраических уравнений и выполнить проверку.
 - a) методом Крамера;
 - b) методом Гаусса;
 - c) матричным методом.
3. Обратить заданную матрицу и выполнить проверку
 - a) методом элементарных преобразований;
 - b) методом союзной матрицы.
4. Определить ранг заданной матрицы.
5. Вычислить заданные пределы
6. Найти точки разрыва заданной функции (если они есть) и указать характер разрыв
7. Вычислить заданные производные
8. Раскрыть неопределенность по правилам Лопиталья.
9. Вычислить дифференциал функции.
10. Найти заданные неопределенные интегралы
11. Вычислить заданный определенный интеграл
12. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость.
13. Найти общее решение заданного дифференциального уравнения 1-го порядка.
14. Найти решение задачи Коши для заданного дифференциального уравнения 1-го порядка.
15. Найти общее решение заданного дифференциального уравнения 2-го порядка.
16. Найти интервальное распределение заданной выборки
17. Построить гистограмму частот и относительных частот для заданной выборки.
18. Найти точечное распределение выборки заданной выборки.
19. Найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график для заданной выборки
20. Найти точечные оценки математического ожидания и дисперсии, среднеквадратичного отклонения и исправленной дисперсии.
21. Проверить гипотезу о среднем для заданной выборки.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении зачета время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 20 мин.
При проведении экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 30 мин.
Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Макусева, Т. Г., Багоутдинова, А. Г., Шемелова, О. В.	Математический анализ. Основные методы интегрирования	Саратов: Ай Пи Ар Медиа	2019	http://www.iprbookshop.ru/85749.html
Антипова, И. А., Вайнштейн, И. И., Зыкова, Т. В., Кацунова, А. С., Космидис, И. Ф., Кочеткова, Т. О., Сидорова, Т. В., Тутатчиков, В. С., Федотова, И. М., Шершнева, В. А.	Математический анализ. Ч.II	Красноярск: Сибирский федеральный университет	2018	http://www.iprbookshop.ru/84231.html

Антипова, И. А., Вайнштейн, И. И., Зыкова, Т. В., Кацунова, А. С., Космидис, И. Ф., Кочеткова, Т. О., Сидорова, Т. В., Тутатчиков, В. С., Федотова, И. М., Шершнева, В. А.	Математический анализ. Ч.1	Красноярск: Сибирский федеральный университет	2018	http://www.iprbookshop.ru/84232.html
Щербакова, Ю. В.	Теория вероятностей и математическая статистика	Саратов: Научная книга	2019	http://www.iprbookshop.ru/81056.html
Казаков А. Я., Жихарева А. А.	Аналитическая геометрия. Ч. 1	СПб.: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20169015
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Потихонова В. В.	Теория вероятностей и математическая статистика. Индивидуальные задания	СПб.: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201948
Твердохлебова, Е. В.	Математический анализ: пределы	Москва: Издательский Дом МИСиС	2018	http://www.iprbookshop.ru/84418.html
Твердохлебова, Е. В.	Математический анализ: неопределенные интегралы	Москва: Издательский Дом МИСиС	2018	http://www.iprbookshop.ru/84409.html
Седунов Е. В., Седунова Е. А.	Математика. Сборник задач по теории вероятностей	СПб.: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3582
Щербакова, Ю. В.	Аналитическая геометрия	Саратов: Научная книга	2019	http://www.iprbookshop.ru/80996.html
Жихарева А. А.	Статистика. Самостоятельная работа	СПб.: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20198330
Макусева, Т. Г., Шемелова, О. В.	Сборник задач по теории вероятностей. Случайные величины	Саратов: Ай Пи Эр Медиа	2018	http://www.iprbookshop.ru/71586.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6
Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus [Электронный ресурс]. URL: <https://www.scopus.com>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows
MicrosoftOfficeProfessional
Mathcad Education – University Edition Term
Интернет-тренажеры в сфере образования
MATLAB

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска