

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**

Институт информационных технологий, машиностроения и автотранспорта

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИТМА

\_\_\_\_\_ Д.В. Стенин

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Прикладная математика**

Направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов  
Профиль 01 Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Присваиваемая квалификация  
"Бакалавр"

Формы обучения  
очная, заочная

Кемерово 20\_\_ г.



1591142768

Рабочую программу составил:

Доцент кафедры АП \_\_\_\_\_ О.С. Семенова  
подпись ФИО

Рабочая программа обсуждена  
на заседании кафедры автомобильных перевозок

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой автомобильных перевозок \_\_\_\_\_

подпись

Ю.Е. Воронов  
ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией  
по направлению подготовки (специальности) 23.03.01 Технология транспортных процессов

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Председатель учебно-методической комиссии по направлению  
подготовки (специальности) 23.03.01 Технология транспортных  
процессов \_\_\_\_\_

подпись

Ю.Е. Воронов

ФИО



1591142768

## **1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Прикладная математика", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Освоение дисциплины направлено на формирование:  
общефессиональных компетенций:

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ОПК-3 - Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний

**Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций**

## **2 Место дисциплины "Прикладная математика" в структуре ОПОП бакалавриата**

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика.

Дисциплина формирует у студентов общее представление о различных аспектах математического моделирования транспортных процессов. При ее изучении студент знакомится с базовыми математическими методами, применяемыми при решении сложных задач или задач в условиях неопределенности.

## **3 Объем дисциплины "Прикладная математика" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины "Прикладная математика" составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Курс 2/Семестр 3</b>			
Всего часов	180	180	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b>			
Аудиторная работа			
Лекции	16	6	
Лабораторные занятия			
Практические занятия	48	12	
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	80	153	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	экзамен /36	экзамен /9	

## **4 Содержание дисциплины "Прикладная математика", структурированное по разделам (темам)**

### **4.1. Лекционные занятия**



1591142768

№п/п	Нед. сем.	Раздел дисциплины (темы лекций и их содержание)	Трудоёмкость в часах	
			ОФ	ЗФ
1	1-2	1. Математическое моделирование транспортных процессов и методы линейного программирования 1.1. Методы и модели математического программирования транспортных процессов. 1.2. Задачи линейного программирования и основные методы их решения. 1.3. Транспортная задача линейного программирования и методы ее решения.	4	2
2	3-4	1. Статистическое моделирование в транспортных процессах. 2.1. Одномерные и двумерные дискретные и непрерывные распределения случайных величин и их характеристики. 2.2. Статистические методы корреляции и регрессии. 2.3. Математическое моделирование и прогнозирование в транспортных процессах.	4	2
3	5-6	1. Математическая теория массового обслуживания в транспортных процессах. 3.1. Марковские системы массового обслуживания (одноканальные и многоканальные, с бесконечной очередью и отказами). 3.2 Оптимизация систем массового обслуживания.	4	1
4		1. Задачи дискретного программирования. 4.1. Поиск кратчайших расстояний 4.2. Минимизация сети. 4.3. Календарное планирование.	4	1
<b>ВСЕГО</b>			<b>16</b>	<b>6</b>

#### 4.2. Практические занятия

№ п/п	№ недели	Наименование работы	Трудоёмкость в часах	
			ОФ	ЗФ
1	1-6	ПРН№1. Транспортная задача.	12	3
2	7-10	ПРН№2. Сетевые модели.	12	3
3	11-13	ПРН№3. Системы управления запасами.	10	3
4	14-17	ПРН№4. Системы массового обслуживания.	14	3
<b>ВСЕГО</b>			<b>48</b>	<b>12</b>

#### 4.3. Самостоятельная работа бакалавра

##### 4.3.1. Очное обучение

Нед. сем.	Вид СРС	Трудоёмкость, ч
9	Дз№1. Изучение теоретического материала. Сбор информации о характеристике транспортного процесса и ее обработка методами математической статистики	40
17	Дз№2. Изучение теоретического материала. Построение сетевого графика работ.	40
<b>ВСЕГО</b>		<b>80</b>

##### 4.3.2. Заочное обучение

№ недели	Вид СРС	Трудоёмкость, ч
9	Дз№1. Изучение теоретического материала. Сбор информации о характеристике транспортного процесса и ее обработка методами математической статистики	74
17	Дз№2. Изучение теоретического материала. Построение сетевого графика работ.	79



1591142768

№ недели	Вид СРС	Трудоемкость, ч
ВСЕГО		153

**5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Прикладная математика"**

**5.1 Паспорт фонда оценочных средств**

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание раздела (темы)	Код компетенции	Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, необходимых для формирования соответствующих компетенций
1	Математическое моделирование транспортных процессов и методы линейного программирования	1.1. Методы и модели математического программирования транспортных процессов. 1.2. Задачи линейного программирования и основные методы их решения. 1.3. Транспортная задача линейного программирования и методы ее решения.	ОПК-2	Знать: методы решения задач линейного программирования;  Уметь: использовать методы решения задач линейного программирования в профессиональной деятельности; Владеть: методами линейного программирования;	опрос по контрольным вопросам  Практическая работа №1
2	Статистическое моделирование в транспортных процессах	2.1. Одномерные и двумерные дискретные и непрерывные распределения случайных величин и их характеристики. 2.2. Статистические методы корреляции и регрессии. 2.3. Математическое моделирование и прогнозирование в транспортных процессах.	ОПК-2	Знать: статистические методы исследования зависимостей;  Уметь: использовать статистические методы исследования зависимостей в профессиональной деятельности; Владеть: методами статистической обработки данных;	опрос по контрольным вопросам  Практическая работа №2 отчет по ДЗ №1
3	Математическая теория массового обслуживания в транспортных процессах.	3.1. Марковские системы массового обслуживания (одноканальные и многоканальные, с бесконечной очередью и отказами). 3.2. Оптимизация систем массового обслуживания.	ОПК-2	Знать: теорию массового обслуживания  Уметь: использовать методы теории массового обслуживания в профессиональной деятельности; Владеть: методами оптимизации систем массового обслуживания;	опрос по контрольным вопросам  Практическая работа №3



4	Задачи дискретного программирования	4.1. Поиск кратчайших расстояний	ОПК-2	Знать: методы решения оптимизационных задач дискретного типа;	опрос по контрольным вопросам
		4.2. Минимизация сети. 4.3. Календарное планирование.		Уметь: использовать методы решения оптимизационных задач дискретного типа в профессиональной деятельности; Владеть: методами решения оптимизационных задач дискретного типа;	Практическая работа №4 отчет по ДЗ №2

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

### 5.2.1. Оценочные средства при текущей аттестации

Текущий контроль по 1 разделу заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам, выполнении практической работы №1.

Пример контрольных вопросов:

1. Линейные функции и их свойства. Задача оптимизации линейной функции.
2. Основная задача линейного программирования.
3. Линейные функции ОЗЛП как целевые функции прибыли и затрат. Система ограничений ОЗЛП.
4. Схема решения задачи линейного программирования. Допустимый и оптимальный план основной задачи линейного программирования.
5. Геометрическое решение задач линейного программирования.

Текущий контроль по 2 разделу заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам, выполнении практической работы №2, в подготовке и представлении отчета по домашнему заданию №1.

Пример контрольных вопросов:

1. Случайная величина в практике транспортных процессов. Виды случайных величин и их математические представления.
2. Вариационный ряд и числовые характеристики дискретной случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
3. Нормальное распределение и ее числовые характеристики.
4. Логарифмическое нормальное распределение и его плотность.
5. Показательное распределение и его параметры.
6. Оценки параметров распределения.
7. Распределение Стюдента и его применение в определении доверительного интервала нормального распределения.

Текущий контроль по 3 разделу заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам, выполнении практической работы №3.

Пример контрольных вопросов:

1. Пуассоновский или простейший поток и его характеристики.
2. Закон распределения длины промежутка между соседними событиями и его числовые характеристики.
3. Потoki с ограниченными последствиями (поток Пальма).
4. Время обслуживания заявок в системе массового обслуживания.
5. Марковские случайные процессы и их свойства.
6. Система массового обслуживания с откатами.
7. Интервалы занятости в системе массового обслуживания. Загрузка стохастической системы.

Текущий контроль по 4 разделу заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам, выполнении практической работы №4, в подготовке и представлении отчета по домашнему заданию №2.

Пример контрольных вопросов:

1. Граф и его виды (простой, ориентированный и др.).
2. Матрица смежности и ее свойства. Принцип построения матрицы смежности графа. Степень вершина



1591142768

графа и теорема Эйлера.

3. Понятие смежности и инцидентности вершин и ребер графа. Таблица или матрица инцидентности графа и принцип ее построения.

4. Определение цепи и простой цепи в графе. Понятие связанного графа. Определение цикла в графе.

Пример домашнего задания Дз1: Для выполнения ДЗ необходимо выбрать любую характеристику транспортного процесса: (время простоя, время погрузки, длину ездки и т.д). Собрать информацию о выбранной характеристике. Сформировать выборку необходимого объёма. Используя методы математической статистики найти математическое ожидание, дисперсию, моду, медиану.

Пример домашнего задания Дз2: Построение сетевого графика работы водителя транспортного средства.

При проведении текущего контроля обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы. Кроме того, обучающиеся должны выполнить практическую работу, представить отчёт по домашнему заданию (для 2 и 4 текущего контроля).

Критерии оценивания:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса, предоставлении отчёта по домашнему заданию, выполнении практической работы;

- 75...99 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов, предоставлении отчёта по домашнему заданию, выполнении практической работы;

- 65...74 баллов - при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов, предоставлении отчёта по домашнему заданию с ошибками, выполнении практической работы;

- 25...64 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов, непредоставлении отчёта по домашнему заданию, выполнении практической работы;

- 0...24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы, непредоставлении отчёта по домашнему заданию, невыполнении практической работы;

Количество баллов	0...24	25...64	65...74	75...99	100
Шкала оценивания	Не зачтено		Зачтено		

#### **Требования к отчёту по домашнему заданию ДЗ№1**

Отчёт представляется в электронном виде, сохраняется на компьютере до защиты домашнего задания. Отчёт должен содержать:

1. Наименование выбранной разновидности транспортного процесса (погрузка/разгрузка, движение с грузом, ТО и ремонт и т. д);

2. Результаты использования методов первичной статистической обработки результатов эксперимента. Расчёт моды, медианы, выборочного среднего, разброса выборки, дисперсии,

2. Результаты использования методов вторичной статистической обработки результатов эксперимента.

2.1 Регрессионное исчисление

2.2 Корреляция

2.3 Факторный анализ

3. Вывод.

#### **Требования к отчёту по домашнему заданию ДЗ№2**

Отчёт представляется в электронном виде, сохраняется на компьютере до защиты домашнего задания. Отчёт должен содержать:

1. Набор задач, которые необходимо решить для достижения заданной цели.

2. Последовательность выполнения задач.

3. Оценку затрат времени на выполнение каждой задачи.

4. Сетевой график реализации.

5. Выводы.

#### **5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации**

Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций является устный ответ на 2 вопроса, наличие зачета по каждой единице текущего контроля.



1591142768

Критерии оценивания:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75...99 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 65...74 баллов - при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 0...64 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0...64	65...74	75...99	100
Шкала оценивания	2	3	4	5

Вопросы к экзамену:

Случайная величина в практике транспортных процессов. Виды случайных величин и их математические представления.

2. Вариационный ряд и числовые характеристики дискретной случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
3. Нормальное распределение и ее числовые характеристики.
4. Логарифмическое нормальное распределение и его плотность.
5. Показательное распределение и его параметры.
6. Оценки параметров распределения.
7. Распределение Стьюдента и его применение в определении доверительного интервала нормального распределения.
8. Распределение  $2 \sigma$  и его числовые характеристики.
9. Выборки и их характеристики. Построение статистического ряда, полигонов и гистограмм. Эмпирическая функция распределения случайной величины и ее свойства.
10. Статистические оценки параметров распределения случайной величины.
11. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Интервальные оценки непрерывных случайных величин.
12. Статистическая проверка гипотез. Типы гипотез. Ошибки первого и второго рода при статистической проверке гипотез.
13. Критерии согласия. Критерий согласия Пирсона для проверки теоретического и статистического распределения.
14. Критерий согласия Колмогорова для проверки гипотез о законах распределения непрерывных случайных величин.
15. Доверительный интервал и нахождение его границ по заданной доверительной вероятности.
16. Группировка выборочных данных двумерной выборки. Построение корреляционной таблицы.
17. Корреляционная зависимость двумерной выборки и ее различные виды. Коэффициент выборочной корреляции и способ его вычисления.
18. Линейная регрессия. Построение в поле корреляции линии регрессии.
19. Граф и его виды (простой, ориентированный и др.).
20. Матрица смежности и ее свойства. Принцип построения матрицы смежности графа. Степень вершина графа и теорема Эйлера.
21. Понятие смежности и инцидентности вершин и ребер графа. Таблица или матрица инцидентности графа и принцип ее построения.
22. Определение цепи и простой цепи в графе. Понятие связанного графа. Определение цикла в графе.
23. Эйлеровы графы и их свойства. Теорема Эйлера об эйлеровых графах.
24. Гамильтоновы графы и их свойства. Теорема Оре о гамильтоновых графах.
25. Определение дерева. Остовное дерево графа. Алгоритм построения минимального остовного дерева графа.
26. Основной принцип динамического программирования
27. Функциональные уравнения Беллмана в динамическом программировании.
28. Определение сети и его свойства. Понятие сетевого графика и способы построения сетевого графика.
29. Критическое время для сетевого графика. Критические операции в сетевом графике. Некритический путь в сетевом графике.
30. Свободный резерв времени на некритической операции в сетевом графике.
31. Ранг матрица и методы вычисления ранга матрицы. Теорема о ранге матрицы.
32. Системы линейных уравнений и методы их решения. Теорема совместности системы уравнений (теорема Кронекера-Капели).
33. Гиперплоскости в  $n$  – мерных линейных пространствах. Выпуклые множества и выпуклые тела.



1591142768



34. Линейные функции и их свойства. Задача оптимизации линейной функции.
35. Основная задача линейного программирования.
36. Линейные функции ОЗЛП как целевые функции прибыли и затрат. Система ограничений ОЗЛП.
37. Схема решения задачи линейного программирования. Допустимый и оптимальный план основной задачи линейного программирования.
38. Геометрическое решение задач линейного программирования.
39. Свободные и базисные переменные ОЗЛП.
40. Идея симплекс метода решения ОЗЛП. Основные этапы симплекс-метода решения ОЗЛП. Симплекс таблицы и метод их построения.
41. Отыскание допустимого базисного решения ОЗЛП.
42. Транспортная задача: постановка задачи, суть задачи и основные методы ее решения. Типы транспортных задач: открытая и закрытая.
43. Симплекс-метод решения транспортной задачи.
44. Потенциал транспортной задачи. Схема решения транспортной задачи методом потенциалов.
45. Базисные и свободные клетки в транспортной таблице. Цикл в транспортной задаче.
46. Типы планов перевозок: врожденный и ациклический.
47. Критерий оптимальности плана при решении транспортной задачи.
48. Стохастические процессы и их функции распределения. Случайные процессы в системе массового обслуживания с непрерывным и дискретным временем.
49. Многоканальные системы в системах массового обслуживания и их схемы. Поток событий и их свойства (стационарность, ординарность, поток без последствий).
50. Пуассоновский или простейший поток и его характеристики.
51. Закон распределения длины промежутка между соседними событиями и его числовые характеристики.
52. Потоки с ограниченными последствиями (поток Пальма).
53. Время обслуживания заявок в системе массового обслуживания.
54. Марковские случайные процессы и их свойства.
55. Система массового обслуживания с откатами.
56. Интервалы занятости в системе массового обслуживания. Загрузка стохастической системы.

### **5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

При проведении текущего контроля в конце занятия обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листок чистой бумаги и ручку. На листке бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество, номер группы и дата проведения опроса. Далее преподаватель задает два вопроса, которые могут быть как записаны на листке бумаги, так и нет. В течение пяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами на вопросы, отчет домашнему заданию сдаются преподавателю на проверку.

Результаты оценивания ответов на вопросы, проверки отчетов по домашним заданиям доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты проведения опроса.

Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

Промежуточная аттестация проводится аналогичным образом. Преподаватель проверяет работу при обучающихся, при необходимости задаёт уточняющие вопросы. Результат оценивания ответов на вопросы доводится до сведения обучающихся во время проведения экзамена.

## **6 Учебно-методическое обеспечение**

### **6.1 Основная литература**

1. Грызина, Н. Ю. Математические методы исследования операций в экономике / Н. Ю. Грызина, И. Н. Мастяева, О. Н. Семенихина. – Москва : Евразийский открытый институт, 2009. – 196 с. – ISBN 9785374000719. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=93167](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=93167) (дата обращения: 13.12.2020). – Текст : электронный.

2. Тынкевич, М. А. Исследование операций и имитационное моделирование : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» / М. А. Тынкевич, А. Г. Пимонов, С. А. Вережкин; ФГБОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф.



1591142768

приклад. информ. технологий. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2015. – 248 с.1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – ISBN 9785906805126. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91636&type=utchposob.common>. – Текст : непосредственный + электронный.

## 6.2 Дополнительная литература

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. – 12-е изд., перераб.. – Москва : Высшее образование, 2008. – 479 с. – ISBN 9785969201927. – Текст : непосредственный.

2. Шевелев, Ю. П. Дискретная математика : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности "Прикладная математика и информатика" / Ю. П. Шевелев. – 2-е изд., испр.. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 592 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 9785811408108. – URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=71772](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71772). – Текст : непосредственный + электронный.

3. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Прикладная математика" / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. – 4-е изд., испр.. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 512 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 9785811418879. – URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=67460](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67460). – Текст : непосредственный + электронный.

4. Ржевский, С. В. Исследование операций / С. В. Ржевский. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 480 с. – ISBN 978-5-8114-1480-2. – URL: <https://e.lanbook.com/book/32821> (дата обращения: 13.12.2020). – Текст : электронный.

## 6.3 Методическая литература

1. Прикладная математика : методические указания к практическим занятиям для студентов бакалавров направления 23.03.01 «Технология транспортных процессов», профилей 23.03.01.01 «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте», 23.03.01.02 «Организация и безопасность дорожного движения» и 23.03.01.03 «Транспортная логистика», всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. автомоб. перевозок ; сост.: Ю. Н. Семенов, О. С. Семенова. – Кемерово : КузГТУ, 2017. – 31 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8855> (дата обращения: 18.12.2020). – Текст : электронный.

2. Прикладная математика : методические указания к самостоятельной работе для студентов направления 23.03.01 «Технология транспортных процессов», профилей 23.03.01.01 «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте», 23.03.01.02 «Организация и безопасность дорожного движения» и 23.03.01.03 «Транспортная логистика», всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. автомоб. перевозок ; сост.: Ю. Н. Семенов, О. С. Семенова. – Кемерово : КузГТУ, 2017. – 12 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8856> (дата обращения: 18.12.2020). – Текст : электронный.

## 6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Консультант Студента» <http://www.studentlibrary.ru>

## 6.5 Периодические издания

1. Известия Российской академии наук. Серия математическая : журнал (печатный)
2. Экономика и математические методы : журнал (печатный)

## 7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Режим доступа: [www.kuzstu.ru](http://www.kuzstu.ru)

2. Электронные библиотечные системы:

- Университетская библиотека онлайн. Режим доступа: [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru);

- Лань. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>



1591142768

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Прикладная математика"**

Основной учебной работой обучающегося является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с знаниями, умениями, навыками и (или) опыта деятельности, приобретаемыми в процессе изучения дисциплины (модуля). Далее необходимо проработать конспекты лекций и, в случае необходимости, рассмотреть отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине обучающийся может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию. Приступать к выполнению практических работ и домашних заданий следует после того, как будет рассмотрена соответствующая тема. Перед промежуточной аттестацией обучающийся должен сопоставить приобретенные знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности с заявленными и, в случае необходимости, еще раз изучить литературные источники и (или) обратиться к преподавателю за консультациями.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Прикладная математика", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office
2. Open Office
3. Microsoft Windows
4. ESET NOD32 Smart Security Business Edition

## **10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Прикладная математика"**

Для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

- лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием
- учебная аудитория для проведения аудиторных занятий;
- научно-техническая библиотека для самостоятельной работы обучающихся;
- зал электронных ресурсов КузГТУ с выходом в сеть «Интернет» для самостоятельной работы обучающихся;
- компьютерный класс с выходом в сеть «Интернет» для самостоятельной работы обучающихся.

## **11 Иные сведения и (или) материалы**

При осуществлении образовательного процесса применяются следующие образовательные технологии:

- традиционная с использованием современных технических средств.



1591142768



1591142768

## Список изменений литературы на 01.09.2020

### Основная литература

1. Грызина, Н. Ю. Математические методы исследования операций в экономике / Н. Ю. Грызина, И. Н. Мастяева, О. Н. Семенихина. – Москва : Евразийский открытый институт, 2009. – 196 с. – ISBN 9785374000719. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=93167](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=93167) (дата обращения: 13.12.2020). – Текст : электронный.

2. Тынкевич, М. А. Исследование операций и имитационное моделирование : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» / М. А. Тынкевич, А. Г. Пимонов, С. А. Вережкин; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. приклад. информ. технологий. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2015. – 248 с.1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – ISBN 9785906805126. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91636&type=utchposob:common>. – Текст : непосредственный + электронный.

### Дополнительная литература

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. – 12-е изд., перераб.. – Москва : Высшее образование, 2008. – 479 с. – ISBN 9785969201927. – Текст : непосредственный.

2. Шевелев, Ю. П. Дискретная математика : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности "Прикладная математика и информатика" / Ю. П. Шевелев. – 2-е изд., испр.. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 592 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 9785811408108. – URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=71772](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71772). – Текст : непосредственный + электронный.

3. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Прикладная математика" / А. В. Пантелеев, Т. А. Легова. – 4-е изд., испр.. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 512 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 9785811418879. – URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=67460](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67460). – Текст : непосредственный + электронный.

4. Ржевский, С. В. Исследование операций / С. В. Ржевский. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 480 с. – ISBN 978-5-8114-1480-2. – URL: <https://e.lanbook.com/book/32821> (дата обращения: 13.12.2020). – Текст : электронный.



1591142768