|  |
| --- |
| ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**«ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ** **ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА»**УТВЕРЖДАЮПроректорпо учебно-методической работе \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Н. Большаков**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА** **дисциплины** **Б1.О.07 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ТУРИСТСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ****Направление подготовки 43.03.02 Туризм****Направленность (профиль) Технология и организация туристского обслуживания**(год начала подготовки – 2021)Санкт-Петербург2021 |

**1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №пп | Индекс компетенции | Содержание компетенции(или ее части) | Индикатор |
|
| **1** | УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК1.1. Проводит анализ задачи как системы, определяя её логическую структуру. |
| УК1.2. Обеспечивает поиск необходимой информации, осуществляет её критический анализ и синтез на основе системного подхода для решения поставленных задач. |

# 2. Место дисциплины в структуре ОП

Цель дисциплины: формирование понимания исторической роли математики в развитии наук, в практической деятельности людей, значения математики в современном мире; усвоение обучающимися знаний и формирование умений и навыков по математике на уровне требований ФГОС ВО в объеме, необходимом для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин; обучение основным понятиям и методам линейной алгебры и аналитической геометрии, теории вероятностей, математического программирования; развитие навыков математического мышления, подготовка к применению математических методов для решения практических задач общего и профессионального характера.

Задачи дисциплины:

- рассмотреть базовые вопросы линейной алгебры и аналитической геометрии на плоскости,

- рассмотреть основные разделы комбинаторики и теории вероятностей, необходимые обучающимся в процессе профессиональной подготовки по данному направлению,

- установить основные подходы к описанию прикладных объектов средствами математического программирования,

- обеспечить навыки применения полученных знаний в практической деятельности.

**Место дисциплины**: дисциплина относится к обязательным дисциплинам базовой части программы бакалавриата.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).*

Очная форма обучения

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад.час |
|  | Практическая подготовка |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | 50 |
| в том числе: |  |
| Лекции | 16 | - |
| Лабораторные работы / Практические занятия (в т.ч. зачет) | -/34 | - |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 58 |
| **Вид промежуточной аттестации (зачёт):** | - |
| контактная работа | - |
| самостоятельная работа по подготовке к зачёту | - |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час. /з.е.)** | 108 /3 |

Заочная форма обучения

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад.час |
|  | Практическая подготовка |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | 14 |
| в том числе: |  |
| Лекции | 6 | - |
| Лабораторные работы / Практические занятия (в т.ч. зачет) | -/8 | - |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 90 |
| **Вид промежуточной аттестации (зачёт):** | 4 |
| контактная работа | - |
| самостоятельная работа по подготовке к зачёту | - |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час. /з.е.)** | 108 /3 |

**4. Содержание дисциплины**

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

**4.1 Блоки (разделы) дисциплины.**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Наименование блока (раздела) дисциплины |
| 1 | Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. |
| 2 | Основы теории вероятностей. |
| 3 | Элементы математического программирования. |

**4.2. Примерная тематика курсовых проектов (работ)**

Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена учебным планом.

**4.3. Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах, обеспечивающих развитие у обучающихся навыков контактной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование блока (раздела) дисциплины** | **Занятия, проводимые в активной и интерактивной формах** | **Практическая подготовка\*** |
| **Форма проведения занятия** | **Наименование видов занятий** |
| 1 | Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии | решение ситуационных задач, работа в группах | практическое занятие | - |
| 2 | Основы теории вероятностей | решение ситуационных задач, работа в группах | практическое занятие | - |
| 3 | Элементы математического программирования | решение ситуационных задач, работа в группах | практическое занятие | - |

**5. Учебно-методическое обеспечение для Самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Задания к разделу I

№1. Решите систему уравнений:



№2. Найдите матрицу, обратную данной:.

№3. Пусть  и .

Найдите:

1. произведение матриц *A* и *B*;
2. определитель матрицы *А*.

№4. Решите систему линейных уравнений



1. по формулам Крамера;
2. методом обратной матрицы;
3. методом Гаусса.

№5. Найдите определитель матрицы разными способами

.

№6. Решите матричное уравнение

.

№7. На плоскости с декартовой прямоугольной системой координат  рассматривается треугольник с вершинами в точках .

1. Найдите длины сторон треугольника .
2. Найдите площадь треугольника .
3. Составьте уравнения сторон треугольника .
4. Найдите величины внутренних углов треугольника .
5. Составьте уравнения высот треугольника .
6. Найдите длины высот треугольника .
7. Составьте уравнения медиан треугольника .
8. Найдите точку пересечения медиан.
9. Найдите длины медиан треугольника .
10. Составьте уравнения серединных перпендикуляров сторон треугольника .
11. Найдите точку пересечения серединных перпендикуляров.
12. Составьте уравнения биссектрис внутренних углов треугольника .

Задания к разделу II

1. Приведите примеры:

а) событий, образующих полную группу, но не равновозможных;

б) равновозможных событий, которые не образуют полную группу;

в) элементарных событий;

г) двух совместных равновозможных событий.

2. Преступник может проникнуть в квартиру либо через входную дверь, либо через окно. Число способов проникновения через дверь — 4, через окно — 3. Сколько всего существует способов проникновения в квартиру?

3. Для запирания некоторых кейсов применяют цифровые кодовые замки, которые отпираются при наборе заданной комбинации цифр. Замок состоит из 3 дисков, на каждом из которых нанесены все цифры. Сколько времени необходимо злоумышленнику для перебора всех комбинаций замка, если на проверку одной комбинации он тратит 2 секунды?

4. Пусть из города А в город В имеется 6 дорог, а из города В в город С — 4 дороги.

а) Сколько существует различных вариантов проезда из города А в город С через город В?

б) Сколько существует различных вариантов проезда из города А в город В и обратно?

1. В урне 20 шаров с номерами от 1 до 20. Какова вероятность того, что будет вынут шар с номером 37?
2. Производят три выстрела по одной мишени. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,5. Найти вероятность того, что в результате этих выстрелов произойдет только одно попадание.
3. Вероятность того, что в течение дня произойдет неполадка станка, равна 0,03. Какова вероятность того, что в течение четырех дней подряд не произойдет ни одной неполадки?
4. Определить вероятность того, что в семье, имеющей пять детей, будет 3 девочки и 2 мальчика. Вероятность рождения мальчика и девочки полагаются одинаковыми.
5. В первой урне 1 белый и два черных шара, во второй 100 белых и 100 черных шаров. Из второй урны переложили в первую урну 1 шар, а затем из первой урны вынули наугад один шар. Какова вероятность того, что вынутый шар ранее находился во второй урне, если известно, что он белый?
6. Определить вероятность того, что в семье, имеющей пять детей, будет не больше трех девочек. Вероятность рождения мальчика и девочки полагаются одинаковыми.
7. Сообщение содержит 1000 символов. Вероятность искажения одного символа равна 0,004. Найти среднее число искаженных символов; найти вероятность того, что будет искажено не более з-х символов.
8. В партии, содержащей 20 изделий, имеется 4 изделия с дефектами. Наудачу отобрали 3 изделия для проверки их качества. Построить ряд распределения числа дефектных изделий, содержащихся в указанной выборке.
9. Пусть из города *А* в город *В* имеется семь дорог, а из города *В* в город *С* четыре дороги. Сколько существует различных вариантов проезда из города *А* в город *С* через город *В*? Сколько существует различных вариантов проезда из города *В* в город *С* и обратно при условии, что дороги туда и обратно выбираем разные?
10. Сколько можно получить различных цветов (без учета их эстетического восприятия), смешав три исходные акварельные краски, если есть шесть банок с различными красками?
11. Сколько партий должны быть проведены между восьмью шахматистами, если каждый из них должен встретиться с каждым участником шахматного турнира?
12. Имеется шесть различных конвертов без марок и три вида марок. Сколькими способами можно выбрать конверт и марку для отправления письма?
13. Какое количество комбинаций содержит кодовый замок из четырёх символов, если для каждого символа может использоваться любая из букв русского алфавита?
14. На факультете искусств имеются девять претендентов на участие в конкурсе молодых дизайнеров «Александрийская игла». Сколькими способами администрация факультета может составить заявку для участия в конкурсе, если требуется отправить четырёх человек?
15. Из десяти бордовых роз и восемнадцати желтых георгинов нужно составить праздничный букет, содержащий две розы и пять георгинов. Сколько различных способов составления такого букета существует?
16. На витрине кондитерского отдела выставлены для продажи оставшиеся к концу торгового дня пирожные трёх видов (эклеры, трубочки, корзинки) в количестве пяти, семи и девяти штук соответственно. Сколькими различными способами покупатель может взять набор из трёх пирожных одного вида?
17. В теннисном турнире участвуют десять мужчин и шесть женщин. Сколькими способами можно составить четыре смешанных пары для участия в соревнованиях?
18. Сколькими способами из колоды в тридцать шесть карт можно выбрать шесть карт так, чтобы среди них было два туза?
19. Комитет по защите прав потребителей раз в месяц проверяет качество продуктов питания в двух из пятидесяти продуктовых магазинов районного центра. На улице Ленина расположены два круглосуточных магазина. Какова вероятность того, что в течение месяца они оба будут проверены?
20. Государственные номера автомашин состоят из трёх цифр и нескольких букв. Найдите вероятность того, что номер первой встретившейся сегодня вам на улице автомашины не будет содержать пятерок.
21. Кодовый замок имеет десять кнопок с цифрами от нуля до девяти и открывается одновременным нажатием на три определённые кнопки. Какова вероятность того, что человеку, не знающему код, удастся открыть замок с первого раза?
22. Замок на сейфе открывается набором определённой комбинации из пяти цифр от нуля до девяти (учитывается и порядок цифр в комбинации). С какой вероятностью можно открыть сейф в течение двадцати минут, если на набор каждой комбинации будет тратиться около секунды?
23. Заядлые театралы Ивановская, Петровская и ещё восемь человек стоят в очереди за билетами на премьерный спектакль в центральной театральной кассе. Определите вероятность того, что Ивановская и Петровская отделены друг от друга тремя лицами.
24. В коробке находятся шесть новогодних шаров разного диаметра. Случайным образом шары извлекают из коробки. Какова вероятность того, что шары извлекутся в порядке возрастания их диаметров?
25. Из букв слова *БАМБУК* наугад выбираются три буквы. Какова вероятность того, что из них можно будет составить слово *КУБ*?
26. Какова вероятность того, что наугад вырванный листок из нового отрывного календаря 2010 года соответствует первому числу месяца)?
27. С какой вероятностью при расположении в ряд девяти карточек с написанными на них буквами *Т,У,Р,И,С,Т,И,Ч,Е,С,К,И,Й* обезьяна получит слово *ТУРИСТИЧЕСКИЙ*?
28. Восемь сказочных героев, из которых трое из одной сказки, водят хоровод. Какова вероятность того, что, случайным образом встав в круг, герои из одной сказки окажутся рядом?
29. В магазин привезли двадцать однотипных стиральных машин, из которых пять изготовлены на главном предприятии фирмы, производящей бытовую технику, остальные изготовлены в филиале. В торговый зал выставили для продажи три машины. Какова вероятность того, что среди них только одна машина изготовлена на главном предприятии?
30. Класс, в котором учатся двенадцать девочек и двенадцать мальчиков, случайным образом делят на две равные по количеству группы для работы на компьютерах. Какова вероятность того, что мальчиков и девочек в каждой из них окажется поровну?
31. Колоду из тридцати шести игральных карт раздают на двоих. Какова вероятность того, что тузов у одного игрока окажется в три раза больше, чем у другого?
32. На трудовой коллектив, состоящий из пятнадцати женщин и десяти мужчин, выделили десять билетов на праздничный концерт. Билеты разыгрывают по жребию. Какова вероятность того, что на концерт пойдёт поровну мужчин и женщин?
33. В шкатулке хранятся тридцать одинаковой формы пуговиц: двенадцать красных, две синих, остальные зелёные. На жакет нужно пришить зелёные пуговицы. Какова вероятность того, что все пять извлечённых из коробки в полной темноте пуговиц окажутся зелёными?
34. В городе находятся филиалы двадцати коммерческих банков, из которых четыре к концу кризисного года стали банкротами. Некий гражданин в начале года приобрёл по одной акции восьми банков. Какова вероятность того, что среди купленных акций половина окажется акциями банкротов?
35. Имеются восемь билетов в театр, из которых четыре на места первого ряда. Какова вероятность того, что из трёх наугад выбранных билетов два окажутся на места первого ряда?
36. Какова вероятность получения только одного туза при выборе шести карт из колоды в тридцать шесть карт?
37. В соревнованиях по футболу участвуют шестнадцать команд. Эти команды случайным образом делятся на две одинаковые группы. Какова вероятность того, что две самые сильные команды окажутся в одной группе?
38. Колоду из тридцати шести карт случайным образом разбивают на две равные части. С какой вероятностью в обеих частях колоды окажется по равному числу красных и чёрных карт?
39. У злоумышленника оказалась связка из пяти схожих ключей, он знает, что только один из пяти ключей подходит к замку входной двери чужой квартиры. Какова вероятность того, что злоумышленнику придётся опробовать три ключа прежде, чем откроется замок?
40. В туристической группе, отправившейся на Валдай, восемь человек, говорящих только на английском, и семь человек – только на немецком языке. Какова вероятность того, что два произвольно выбранных и усаженных рядом путешественника понимают речь друг друга?
41. В магазине, торгующем семенами растений, из-за неопытности продавца перемешались практически одинаковые пакеты семян огурцов и кабачков, десять и шесть соответственно. Продавец случайным образом взял два пакета и предложил их покупателю. Какова вероятность того, что оба пакета содержат семена одного вида овоща?
42. В городе находятся пятнадцать продовольственных магазинов и шесть непродовольственных. Для проверки пожарная инспекция случайным образом отбирает три магазина. Найти вероятность того, что все они одного профиля.
43. Студент третьего курса факультета математики выучил двадцать вопросов из двадцати пяти к экзамену по теории вероятностей. Экзаменатор задаёт вопросы до тех пор, пока не обнаружит пробел в знаниях студента. Какова вероятность того, что студенту будет задано три вопроса?
44. В магазине торговой сети «Техноудар» имеются десять однокамерных и восемь двухкамерных холодильников. Случайным образом отобрали три холодильника и перевезли их в другой магазин той же сети. Какова вероятность того, что все перевезенные холодильники однокамерные или все двухкамерные?
45. В скоростной лифт девятиэтажного дома на первом этаже вошли три рекламных агента. Найдите вероятность того, что для их выхода на этажах лифт будет останавливаться дважды.
46. Студент Троечников выучил тридцать из сорока вопросов к зачёту по теории вероятностей. Зачёт считается сданным, если студент ответил хотя бы на четыре из заданных преподавателем пяти вопросов. Какова вероятность того, что зачёт Троечниковым будет сдан, если известно, что на первые три вопроса студент уже ответил?
47. Из букв слова *СИМФОНИЯ* наугад выбирают пять букв. Какова вероятность того, что из выбранных букв можно составить хотя бы одно из слов *ФОН, СОН, МИФ*?
48. Книги десятитомного издания собрания сочинений А.С. Пушкина расположены на книжной полке в случайном порядке. Какова вероятность того, что первый том стоит на последнем месте, а десятый на первом, считая слева направо?
49. Для настольных ламп сотрудников офиса требуется десять энергосберегающих ламп. Начальник хозяйственной службы фирмы закупил «по случаю» крупную партию таких ламп, но вероятность того, что лампочка окажется исправной в течение месяца, по непроверенным данным, составляет всего лишь 0.7. Какова вероятность того, что в течение года придётся заменить в офисе не более трёх лампочек?
50. Подбрасывается монета несколько раз. Что вероятнее: то, что «герб» выпадет четыре раза при пяти подбрасываниях, или то, что «герб» выпадет пять раз при восьми подбрасываниях?
51. В магазин «Золотая река» поступают жидкокристаллические телевизоры от трёх производителей в соотношении . По оценкам экспертов эти телевизоры должны исправно работать в течение гарантийного срока в 96%, 95% и 92% случаев соответственно. Найдите вероятность того, что выбранный для продажи случайным образом телевизор будет исправно работать в течение гарантийного срока.
52. Цветочным магазин «Флора» к Первому сентября заказаны цветы из трёх питомников: с первого - 40%, со второго - 20%, остальные - с третьего. Вероятности заражения цветов опасными вредителями соответственно равны 0.15, 0.2, 0.18. Произвольно выбранное покупателем растение оказалось заражено вредителями. Какова вероятность того, что растение поступило для продажи из второго питомника?
53. В двух коробках находятся ёлочные игрушки: в первой – шары (двадцать синих и десять зелёных); во второй – шишки (десять коричневых и двадцать зелёных). Из произвольно выбранной коробки берут наугад игрушку. Какова вероятность того, что она окажется зелёного цвета?
54. На частном предприятии две бригады занимаются установкой дверей. Первая бригада выполняет 60% всех работ с процентом брака 4%. Оставшуюся часть заказов, поступивших на предприятие, выполняет вторая бригада с процентом брака 5%. Каков процент брака при установке дверей на предприятии?
55. Из пункта *А* в пункт *В* идут три дороги, причём одна из них прямая, а две другие по пути следования в *В* пересекаются каждая ещё одной дорогой. Какова вероятность того, что автомобилист, находящийся в пункте *А*, попадёт в пункт *В*?
56. В первой корзине три синих и два красных волейбольных мяча, во второй – четыре синих и четыре красных. Из первой корзины во вторую, не глядя, перекладывают два мяча, а затем из второй вынимают один мяч. Найдите вероятность того, что он синего цвета.
57. По дороге мимо АЗС «ПитерНефть» проезжает в четыре раза больше легковых автомобилей, чем грузовых. Вероятность того, что проезжающая легковая автомашина заедет на АЗС «ПитерНефть», равна 0.15, для грузовой автомашины соответствующая вероятность составляет 0.05. Какова вероятность того, что проезжающая в данный момент автомашина заедет для заправки топливом на АЗС «ПитерНефть»?
58. В ящике три белых и семь чёрных шаров. Один шар вынули и отложили. Какова вероятность того, что следующий наугад вынутый из ящика шар будет белым?
59. В деревянном ящике перемешались четыре персика и пять абрикосов. Один плод вынули и съели, предварительно помыв его. Следующий наугад вынутый плод оказался персиком. Найдите вероятность того, что съеден был абрикос.
60. По дороге мимо АЗС «Каблучок» грузовых автомобилей проезжает в четыре раза меньше, чем легковых. Вероятность того, что проезжающая легковая автомашина заедет для заправки топливом на АЗС «Каблучок», равна 0.2; для грузовой автомашины вероятность заезда с целью дозаправки равна 0.1. От бензоколонки отъезжает заправленная топливом автомашина. Какова вероятность того, что это грузовик?

Задания к разделу III

№1. Запишите оптимизационную модель задачи.

1.1. Компании необходимо спланировать бюджет рекламной компании своей продукции, которая будет проводиться посредством телевидения, радио, газет и афиш. Известно, что эти средства приводят к увеличению прибыли соответственно на 10, 4, 6, 3 долларов в расчете на 1 доллар затрат на рекламу. Распределение рекламного бюджета подчиняется условиям:

· полный бюджет рекламной компании не более 0,5 млн. дол;

· на телевидение следует расходовать не более 50% от всех затрат на рекламу;

· на афиши не менее 10% от всех затрат на рекламу;

· на радио не менее 30% затрат от телевидения.

Необходимо распределить средства по различным видам рекламы с максимумом прибыли.

1.2. Фирма производит две модели *А* и *В* сборных книжных полок. Их производство ограничено наличием сырья (досок) и временем машинной обработки. Для каждого изделия модели *А* требуется 3 кв.м. досок, а для изделия модели *В* – 4 кв.м. Фирма может получать от поставщиков до 1700 кв.м. досок в неделю. Для каждого изделия модели *А* требуется 12 мин машинного времени, а для изделия модели *В* – 30 мин. В неделю можно использовать 160 ч. машинного времени. Сколько изделий каждой модели следует выпускать фирме в неделю, если изделие модели *А* приносит 2 доллара прибыли, а изделие модели *В* приносит 4 доллара прибыли?

1.3. Автомобилестроительный завод выпускает три модели автомобилей, которые изготавливаются тремя цехами последовательно. Мощности цехов составляет 300, 250 и 200 человеко-дней в декаду. В первом цехе для сборки одного автомобиля первой модели требуется 6 человеко-дней, второй – 4 и третьей – 2 человеко-дня соответственно. Во втором цехе трудоемкость равна 3, 4 и 5, в третьем – по 3 человеко-дня на каждую модель соответственно. Прибыль, получаемая от продажи одного автомобиля, равна соответственно 15, 13 и 14 д.е. Требуется определить максимальную прибыль завода за декаду.

№2. Решите задачу линейного программирования



2.1) геометрическим методом,

2.2) симплекс – методом.

№3. Найдите опорное решение транспортной задачи методом северо – западного угла, найти оптимальное решение методом потенциалов, если исходные данные представлены в таблице

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 7 | 9 | 11 | 8 | 30 |
|  | 12 | 6 | 3 | 5 | 60 |
|  | 4 | 10 | 1 | 2 | 10 |
|  | 40 | 20 | 10 | 30 |  |

**6. Оценочные средства для текущего контроля**

**6.1. Текущий контроль**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №пп | Номера разделов дисциплины | Форма текущего контроля |
| 1 | I-II | Тестовые задания |
| 2 | III | Проверочная работа |

**7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Авторы | Место издания | Годиздания | Наличие |
| Печатные издания | в ЭБС,адрес в сети Интернет |
| 1 | Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия | Геворкян П.С. | М.: [Физматлит](http://biblioclub.ru/index.php?page=publisher_red&pub_id=300) | 2011 |  | http://biblioclub.ru |
| 2 | Математические методы и модели исследования операций: учебник | [Колемаев В.А.](http://biblioclub.ru/index.php?page=author_red&id=32576) | М.: [Юнити-Дана](http://biblioclub.ru/index.php?page=publisher_red&pub_id=2438) | 2015 |  | http://biblioclub.ru |
| 3 | Математическое программирование: учебник | Балдин К.В., Брызгалов Н.А., Рукосуев А.В. | М.: Дашков и К | 2018 |  | http://biblioclub.ru |
| 4 | Теория вероятностей и математическая статистика: учебник | Балдин К.В. , Башлыков В.Н., Рукосуев А.В. | М.: Дашков и К | 2020 |  | http://biblioclub.ru |

**8. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования). - Режим доступа: <http://window.edu.ru>.

2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

**9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

В ходе осуществления образовательного процесса используются следующие информационные технологии:

- средства визуального отображения и представления информации (LibreOffice) для создания визуальных презентаций как преподавателем (при проведении занятий) так и обучаемым при подготовке докладов для семинарского занятия.

- средства телекоммуникационного общения (электронная почта и т.п.) преподавателя и обучаемого.

- использование обучаемым возможностей информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» при осуществлении самостоятельной работы.

**9.1. Требования к программному обеспечению учебного процесса**

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства:

* Windows 10 x64,
* MicrosoftOffice 2016,
* LibreOffice,
* Firefox,
* GIMP.

**9.2. Информационно-справочные системы (при необходимости):**

Не используются.

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Для изучения дисциплины используется следующее оборудование: аудитория, укомплектованная мебелью для обучающихся и преподавателя, доской, ПК с выходом в интернет, мультимедийным проектором и экраном.

Для самостоятельной работы обучающихся используется аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами (ПК с выходом в интернет и обеспечением доступа в электронно-информационно-образовательную среду организации).