

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки


10.03.01 Информационная безопасность

Направленность: «Организация и технология защиты информации»


Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Кострома

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» разработана:
– в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность» (уровень бакалавриата)», утверждённый Приказом Минобрнауки РФ «1» декабря 2016 г. № 1515;
– в соответствии с учебным планом направления подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность», направленность: «Организация и технология защиты информации», год начала подготовки 2017, 2018.

Разработал: 
подпись

Сидоров Александр Васильевич, доцент кафедры высшей математики, кандидат физико-математических наук, доцент

Рецензент: 
подпись

Землякова Ирина Владимировна, доктор технических наук, профессор

СОГЛАСОВАНО:

Директор института физико-математических и естественных наук



Кусманов Сергей Александрович, кандидат химических наук, доцент

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры ВМ
Протокол заседания кафедры № 9 от 30 мая 2018 г.
Заведующий кафедрой ВМ


подпись

Землякова И.В., д.т.н., профессор

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры ВМ
Протокол заседания кафедры № 9 от 29 мая 2019 г.
Заведующий кафедрой ВМ


подпись

Землякова И.В., д.т.н., профессор

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры ВМ
Протокол заседания кафедры № 4 от 17 марта 2020 г.
Заведующий кафедрой ВМ


подпись

Землякова И.В., д.т.н., профессор

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры ВМ
Протокол заседания кафедры № 5 от 28 января 2021 г.
Заведующий кафедрой ВМ


подпись

Матыцина Т.Н., к.ф.-м.н., доцент

Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

- освоение фундаментальных понятий и методов по следующим разделам дискретной математики: теория множеств, комбинаторика, теория графов;
- формирование практических навыков применения полученных знаний по дискретной математике, необходимых как в дальнейшем обучении, так и в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

формирование представлений об основных методах дискретной математики для формализованного представления дискретных систем, процессов и явлений: теоретико-множественных, графических, логических.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: знать основные определения и методы изучаемых разделов дискретной математики в рамках развития способности применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач;

уметь: пользоваться основными методами дискретной математики для решения практических задач с целью формирования у студентов способности понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации;

владеть: навыками формализации и решения практических задач методами дискретной математики в рамках формирования способности применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач.

освоить компетенции:

- ОПК-2 (способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач);
- ОПК-4 (способностью понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации).

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Дискретная математика» (Б1.Б.28, 3 семестр обучения) относится к базовой части (Б1.Б) Блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках: курс элементарной математики среднего образовательного учреждения.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: электроника и схемотехника (Б1.Б.19), криптографические методы защиты информации (Б1.Б.20), теория информации и кодирования (Б1.В.ОД.6), математические основы криптологии (Б1.В.ДВ.3).

4. Объем дисциплины (модуля)

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	5
Общая трудоемкость в часах	180
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	68
Лекции	34
Практические занятия	34
Лабораторные занятия	–

Самостоятельная работа в часах	76
Форма промежуточной аттестации	экзамен 3

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	34
Практические занятия	34
Лабораторные занятия	–
Консультации (на группу)	3,7
Зачет/зачеты	–
Экзамен/экзамены	0,35
Курсовые работы	–
Курсовые проекты	–
Всего	72,05

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1. Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е./час.	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	
	3 семестр	180	34	34	76+36
1	Множества. Отношения. Отображения	36,5	8	8	20,5
2	Основы теории чисел	13,5	6	4	3,5
3	Алгебраические структуры	22,5	6	6	10,5
4	Теория графов	35,75	7	8	20,75
5	Алгебра логики	35,75	7	8	20,75
6	Подготовка к экзамену	36	–	–	36
	Итого:	5/180	34	34	76+36

5.2. Содержание

Раздел 1. Множества. Отношения. Отображения. Множества. Основные понятия. Способы задания множеств. Подмножества. Операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера-Венна. Прямое произведение множеств. Соответствия. Метод математической индукции. Принцип математической индукции. Применение метода математической индукции для доказательства утверждений, зависящих от натурального параметра n . Задачи, связанные с определением мощности конечного множества. Формула включений и исключений. Понятие отношения. Способы задания бинарных отношений. Операции над бинарными отношениями. Свойства бинарных отношений. Свойства матриц бинарных отношений. Определение свойств бинарного отношения по его матрице. Отношение эквивалентности. Счетные и несчетные множества. Отношение порядка. Диаграммы Хассе. Отображения и их виды.

Раздел 2. Основы теории чисел. Теория делимости на множестве целых чисел. Делимость целых чисел. Наибольший общий делитель. Взаимно простые числа. Наименьшее общее кратное. Китайская теорема об остатках. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики и её следствия. Мультипликативные функции. Функция Эйлера и формулы её нахождения. Теория сравнений на множестве целых чисел. Определение и свойства сравнений. Классы вычетов. Теоремы Ферма и Эйлера. Сравнения с неизвестными. Сравнения первой степени.

Раздел 3. Алгебраические структуры. Алгебраические операции. Свойства бинарных алгебраических операций. Алгебры с одной бинарной операцией. Полугруппы. Моноиды. Группы. Алгебры с двумя бинарными операциями. Кольца. Кольца классов вычетов. Кольцо Z_m классов вычетов по модулю m . Группа обратимых элементов кольца Z_m . Поля. Поле Z_p классов вычетов по простому модулю p . Система шифрования RSA. Гомоморфизмы алгебр. Алгебраические системы. Общие понятия и определения. Решетки. Дистрибутивные решетки.

Раздел 4. Теория графов. Основные понятия теории графов. Определение и разновидности графов. Способы задания графов. Изоморфизм графов. Подграф и часть графа. Клика. Звезда вершины графа. Операции над графами. Маршруты, цепи, циклы. Связность. Нахождение сильных компонент орграфа. Выявление маршрутов с заданным количеством ребер. Метрические характеристики графа. Понятие сети. Матрица весов. Нахождение кратчайших путей в ориентированной сети с помощью алгоритма Дейкстры. Обход графов. Деревья и их свойства, лес. Задача об остове экстремального веса. Алгоритм Прима. Эйлеровы циклы и цепи. Эйлеровы графы. Необходимые и достаточные условия существования эйлерова цикла в графе. Алгоритм Флери. Гамильтоновы графы и циклы. Необходимые и достаточные условия существования гамильтонова цикла в графе. Задача коммивояжера. Решение задачи коммивояжера методом ветвей и границ. Планарные графы. Укладка графа. Теорема Эйлера, теорема Понтрягина-Куратовского. Понятие искаженности и толщины непланарных графов. Алгоритм укладки графа на плоскости. Раскраски графов. Хроматические графы. Алгоритм последовательной раскраски графа.

Раздел 5. Алгебра логики. Основы логики высказываний. Высказывания и операции над ними. Язык логики высказываний. Синтаксис языка: алфавит и правила построения формул. Семантика языка, интерпретация формул. Свойства формул: общезначимость, выполнимость, противоречивость. Методы анализа выполнимости и общезначимости формул. Формулы алгебры высказываний и их упрощение. Нормальные формы формул алгебры высказываний. Отыскание нормальных форм. Понятие булевой алгебры. Основные законы булевой алгебры. Интерпретации булевой алгебры. Булевы функции. Понятие булевой функции. Представление булевых функций формулами алгебры высказываний. Совершенные нормальные формы булевых функций. Приведение булевой функции к СДНФ (СКНФ) методом равносильных преобразований и табличным способом. Двойственные булевы функции. Принцип двойственности для булевых функций. Самодвойственные булевы функции. Методы минимизации булевых функций. Критерии минимизации. Сокращенные, тупиковые и минимальные дизъюнктивные формы. Методы минимизации булевых функций: метод Квайна, метод карт Карно. Полиномы Жегалкина. Основные методы построения полиномов Жегалкина булевых функций: метод равносильных преобразований формул, метод неопределенных коэффициентов. Свойства булевых функций. Замкнутые классы булевых функций. Классы Поста. Класс функций, сохраняющих ноль. Класс функций, сохраняющих единицу. Класс самодвойственных функций. Класс линейных функций. Класс монотонных функций. Полнота систем булевых функций. Критерий полноты для системы булевых функций. Исследование системы булевых функций на полноту.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания (Литература)	Форма контроля
1	Множества. Отношения. Отображения	Изучение теоретического материала лекций.	2	Лекционный материал, [1], [2], [8]	Опрос на практическом занятии, экзамен

		Выполнение д/з.	4	Лекционный материал, [2], [5], [8]	Разбор домашних заданий
		Задачи, связанные с определением мощности конечного множества. Формула включений и исключений.	4	[2], [5]	Контрольная работа, экзамен
		Свойства матриц бинарных отношений. Определение свойств бинарного отношения по его матрице	4,5	[1], [2]	Контрольная работа, экзамен
		Подготовка к контрольной работе №1 по теме «Множества. Бинарные отношения».	6	Лекционный материал, [1], [2], [5], [8]	Контрольная работа, экзамен
2	Основы теории чисел	Изучение теоретического материала лекций.	1,5	Лекционный материал, [1], [12]	Опрос на практическом занятии, экзамен
		Выполнение д/з.	2	Лекционный материал, [1], [11], [12]	Разбор домашних заданий
3	Алгебраические структуры	Изучение теоретического материала лекций.	1,5	Лекционный материал, [2], [12]	Опрос на практическом занятии, экзамен
		Выполнение д/з.	3	Лекционный материал, [2], [12]	Разбор домашних заданий
		Подготовка к контрольной работе № 2 по теме «Алгебраические структуры».	6	Лекционный материал, [2], [12]	Контрольная работа, экзамен
4	Теория графов	Изучение теоретического материала лекций.	1,75	Лекционный материал, [1], [4], [8]	Опрос на практическом занятии, экзамен
		Выполнение д/з.	4	Лекционный материал, [1], [4], [8]	Разбор домашних заданий
		Выполнение типового расчета (РГР) №1 по теме «Оптимизационные задачи на графах».	15	Лекционный материал, [1], [4], [6], [7], [8], [10]	Защита типового расчета (РГР), экзамен
5	Алгебра логики	Изучение теоретического материала лекций.	1,75	Лекционный материал, [1], [3], [8]	Опрос на практическом занятии, экзамен
		Выполнение д/з.	4	Лекционный материал, [1], [3], [8]	Разбор домашних заданий
		Выполнение типового расчета (РГР) №2 по теме «Булевы функции и их минимизация».	15	Лекционный материал, [1], [3], [8]	Защита типового расчета (РГР), экзамен
6		Подготовка к экзамену.	36	Лекционный материал, [1], [2],	Экзамен

				[3], [4], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]	
	Итого:		76+36		

6.2. Тематика и задания для практических занятий

№ занят.	Тема практического занятия	Задания для практического занятия
<p>Литература, необходимая для занятий:</p> <p><i>Судоплатов, С.В.</i> Дискретная математика: учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. – Москва; Новосибирск: Инфра-М – НГТУ, 2007. – 256 с. – (Высш. образование). – МО РФ. – ЕН. – ISBN 5-16-002299-6. – ISBN 5-7782-0466-3: 104.00.</p> <p><i>Чередникова, А. В.</i> Дискретная математика: теория и практика: учеб. пособие для вузов / А.В. Чередникова, О.Б. Садовская, Л.А. Каминская. – Кострома: КГТУ, 2012; 2011. – 75 с.: рис. – обязат. – ISBN 978-5-8285-0585-2: 6.93. [2]</p> <p><i>Чередникова, А. В.</i> Алгебра логики: учеб. Пособие / А.В. Чередникова, И.В. Землякова. – Кострома: КГТУ, 2014. – 71 с.: рис., табл. – ЕН. – осн. – ISBN 978-5-8285-0685-9: 8.13. [3]</p> <p><i>Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А.</i> Задачи и упражнения по дискретной математике: Учеб. пособие. – 3-е изд., перераб. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 416 с. – ISBN 978-5-9221-0477-7 [5]</p> <p><i>Шапорев, С.Д.</i> Дискретная математика: курс лекций и практических занятий: учеб. пособие для студ. вузов: допущено. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 400 с. – Предм. указ.: с. 393-396. – ISBN 978-5-94157-703-3: 227.00. [10]</p> <p><i>Данилова, Т.В.</i> Теория чисел. Задачи с примерами решений: учебное пособие / Т.В. Данилова; Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. – Архангельск: САФУ, 2015. – 104 с. – ISBN 978-5-261-01004-3</p>		
1-3	<p>Множества. Основные понятия. Способы задания множеств. Подмножества. Операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера-Венна. Прямое произведение множеств. Соответствия. Метод математической индукции. Принцип математической индукции. Применение метода математической индукции для доказательства утверждений, зависящих от натурального параметра n. Задачи, связанные с определением мощности конечного множества. Формула включений и исключений. Понятие отношения. Способы задания бинарных отношений. Операции над бинарными отношениями. Свойства бинарных отношений. Свойства матриц бинарных отношений. Определение свойств бинарного отношения по его матрице. Отношение эквивалентности. Счетные и несчетные множества. Отношение порядка. Диаграммы Хассе. Отображения и их виды.</p>	<p>[2]: с. 20 – №1-28; с. 51 – №1-23. [5]: с. 264 – № 2.4-2.6. с. 256 – № 1.8-1.11, 1.13.</p>
4	<p>Контрольная работа № 1 по теме по теме «Множества. Бинарные отношения».</p>	<p>Демоверсия контрольной работы №1 по теме «Множества. Бинарные отношения».</p>
5-6	<p>Теория делимости на множестве целых чисел. Делимость целых чисел. Наибольший общий делитель. Взаимно простые числа. Наименьшее общее кратное. Китайская теорема об остатках. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики и её следствия. Мультипликативные функции. Функция Эйлера и формулы её нахождения. Теория сравнений на</p>	<p>[11]: с. 20 – 31-27; с. 55 – №1-27; с. 74 – №2, 5. [1]: с. 116 – №11, 13.</p>

	множестве целых чисел. Определение и свойства сравнений. Классы вычетов. Теоремы Ферма и Эйлера. Сравнения с неизвестными. Сравнения первой степени.	
7-8	Алгебраические операции. Свойства бинарных алгебраических операций. Алгебры с одной бинарной операцией. Полугруппы. Моноиды. Группы. Алгебры с двумя бинарными операциями. Кольца. Кольца классов вычетов. Кольцо Z_m классов вычетов по модулю m . Группа обратимых элементов кольца Z_m . Поля. Поле Z_p классов вычетов по простому модулю p . Система шифрования RSA. Гомоморфизмы алгебр. Алгебраические системы. Общие понятия и определения. Решетки. Дистрибутивные решетки.	[2]: с. 71 – №1-19.
9	Контрольная работа № 2 по теме по теме «Алгебраические структуры».	Демонстрация контрольной работы №2 по теме «Алгебраические структуры».
10-13	Основные понятия теории графов. Определение и разновидности графов. Способы задания графов. Изоморфизм графов. Подграф и часть графа. Клика. Звезда вершины графа. Операции над графами. Маршруты, цепи, циклы. Связность. Нахождение сильных компонент орграфа. Выявление маршрутов с заданным количеством ребер. Метрические характеристики графа. Понятие сети. Матрица весов. Нахождение кратчайших путей в ориентированной сети с помощью алгоритма Дейкстры. Обход графов. Деревья и их свойства, лес. Задача об остове экстремального веса. Алгоритм Прима. Эйлеровы циклы и цепи. Эйлеровы графы. Необходимые и достаточные условия существования эйлерова цикла в графе. Алгоритм Флери. Гамильтоновы графы и циклы. Необходимые и достаточные условия существования гамильтонова цикла в графе. Задача коммивояжера. Решение задачи коммивояжера методом ветвей и границ. Планарные графы. Укладка графа. Теорема Эйлера, теорема Понтрягина-Куратовского. Понятие искаженности и толщины непланарных графов. Алгоритм укладки графа на плоскости. Раскраски графов. Хроматические графы. Алгоритм последовательной раскраски графа.	[10]: с. 112 – №3.9.1-3.9.10; с. 128 – №3.14.1 (1,2); с. 132 – №3.14.2 (1,2); с. 151 – № 3.19.1 (1,2), 3.19.2, 3.19.5; с. 172 – №3.23.3,3.23.5,3.23.6, 3.23.8, 3.23.10.
14-17	Основы логики высказываний. Высказывания и операции над ними. Язык логики высказываний. Синтаксис языка: алфавит и правила построения формул. Семантика языка, интерпретация формул. Свойства формул: общезначимость, выполнимость, противоречивость. Методы анализа выполнимости и общезначимости формул. Формулы алгебры высказываний и их упрощение. Нормальные формы формул алгебры высказываний. Отыскание нормальных форм. Понятие булевой алгебры. Основные законы булевой алгебры. Интерпретации булевой алгебры. Булевы функции. Понятие булевой функции. Представление булевых функций формулами алгебры высказываний. Совершенные нормальные формы	[1]: с. 225-227 – №1-4; с. 229-234 – №12-29. [3]: с. 69 – №1-10; [3]: с. 70 – №1-11. [1]: с.226-227 - №5-10.

	<p>булевых функций. Приведение булевой функции к СДНФ (СКНФ) методом равносильных преобразований и табличным способом. Двойственные булевы функции. Принцип двойственности для булевых функций. Самодвойственные булевы функции. Методы минимизации булевых функций. Критерии минимизации. Сокращенные, тупиковые и минимальные дизъюнктивные формы. Методы минимизации булевых функций: метод Квайна, метод карт Карно. Полиномы Жегалкина. Основные методы построения полиномов Жегалкина булевых функций: метод равносильных преобразований формул, метод неопределенных коэффициентов. Свойства булевых функций. Замкнутые классы булевых функций. Классы Поста. Класс функций, сохраняющих ноль. Класс функций, сохраняющих единицу. Класс самодвойственных функций. Класс линейных функций. Класс монотонных функций. Полнота систем булевых функций. Критерий полноты для системы булевых функций. Исследование системы булевых функций на полноту.</p>	
--	--	--

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

Лабораторные занятия отсутствуют.

6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов)

Курсовые работы отсутствуют.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Литература	Кол-во книг
<i>Основная</i>		
1	Судоплатов, С.В. Дискретная математика: учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. – Москва; Новосибирск: Инфра-М – НГТУ, 2007. – 256 с. – (Высш. образование). – МО РФ. – ЕН. – ISBN 5-16-002299-6. – ISBN 5-7782-0466-3: 104.00. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=135675&sr=1	84 ЭБ
2	Чередникова, А. В. Дискретная математика: теория и практика: учеб. пособие для вузов / А.В. Чередникова, О.Б. Садовская, Л.А. Каминская. – Кострома: КГТУ, 2012; 2011. – 75 с.: рис. – обязат. – ISBN 978-5-8285-0585-2: 6.93. Электронная библиотека КГУ Дискретная математика: теория и практика 227484	66 ЭБ
3	Чередникова, А. В. Алгебра логики: учеб. Пособие / А.В. Чередникова, И.В. Землякова. – Кострома: КГТУ, 2014. – 71 с.: рис., табл. – ЕН. – осн. – ISBN 978-5-8285-0685-9: 8.13.	73
4	Чередникова, А.В. Введение в теорию графов: учеб.-метод. пособие / А.В. Чередникова, И.В. Землякова. – Кострома: КГТУ, 2012. – 28 с. – ЕН. – обязат. – б.ц. Электронная библиотека КГУ Введение в теорию графов 227510	23 ЭБ
<i>Дополнительная</i>		

5	Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по дискретной математике: Учеб. пособие. – 3-е изд., перераб. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 416 с. – ISBN 978-5-9221-0477-7 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=68128&sr=1	ЭБ
6	Зайцева О.Н. Математические методы в приложениях. Дискретная математика: учебное пособие / О.Н. Зайцева, А.Н. Нуриев, П.В. Малов; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2014. – 173 с. ISBN 978-5-7882-1570-9 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428299&sr=1	ЭБ
7	Дискретная математика. Часть 1: учебное пособие / И.П. Болодурина, Т.М. Отрывкина, О.С. Аранова, Т.А. Огурцова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 108 с. ISBN 978-5-7410-1579-7 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=467106&sr=1	ЭБ
8	Триумфгородских, М.В. Дискретная математика и математическая логика для информатиков, экономистов и менеджеров: Учебное пособие для вузов. – М: Диалог-МИФИ, 2011. –180 с. ISDN 978-5-86404-238-0 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=136106&sr=1	ЭБ
9	Фомичев, В.М. Методы дискретной математики в криптологии. – М. – Диалог-МИФИ, 2010. – 436 с. ISBN: 978-5-86404-234-2 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=447668&sr=1	ЭБ
10	Шапорев, С.Д. Дискретная математика: курс лекций и практических занятий: учеб. пособие для студ. вузов: допущено. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 400 с. – Предм. указ.: с. 393-396. – ISBN 978-5-94157-703-3: 227.00.	30
11	Данилова, Т.В. Теория чисел. Задачи с примерами решений: учебное пособие / Т.В. Данилова; Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. – Архангельск: САФУ, 2015. – 104 с. – ISBN 978-5-261-01004-3 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=436368	ЭБ
12	Сикорская, Г.А. Алгебра и теория чисел: учебное пособие / Г.А. Сикорская; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2017. – 304 с. ISBN 978-5-7410-1943-6 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=485715&sr=1	ЭБ

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Библиотека КГУ <http://library.ksu.edu.ru/>
2. ЭБС «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru>
3. ЭБС «Znanium» <http://znanium.com/>
4. Консультант Студента. Электронная библиотека технического вуза <http://www.studentlibrary.ru/>

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

Для проведения занятий по дисциплине необходимы учебная аудитория, доска, мел (маркеры для доски), проектор, компьютер (ноутбук).