



Факультет	Математики, физики и информатики	
Кафедра	Алгебры, математического анализа и геометрии	
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)	
Направленность (профиль)	Физика и Математика	
Дискретная математика		Б1.В.ДВ.17.01

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого»  
(ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого»)

УТВЕРЖДЕНА

на заседании Ученого совета университета  
протокол № 8 от «31» августа 2017 г.

## Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика»

**Трудоемкость: 3 зачетные единицы**

**Квалификация выпускника: Бакалавр**

**Форма обучения: очная**

**Год начала подготовки: 2014, 2016**

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Н.М. Добровольский

Декан факультета \_\_\_\_\_

И.Ю. Реброва

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата .....	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	3
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	4
Очная форма обучения .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	6
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	6
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	6
6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	7
6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	7
Индивидуальные задания для студентов .....	7
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	8
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	9
7.1. Основная литература .....	9
7.2. Дополнительная литература.....	9
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	9
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	9
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	9
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	10
12. Аннотация рабочей программы дисциплины. ....	12
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины .....	13

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВА- ТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Планируемые результа- ты освоения образова- тельной программы (код и название компе- тенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы форми- рования компе- тенции в процессе освое- ния образова- тельной про- граммы
способность использовать воз- можности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспе- чения качества учебно- воспитательного процесса сред- ствами преподаваемых учебных предметов (ПК-4)	<p><b><u>Выпускник знает:</u></b> Язык математической логики, основы теории множеств, комби- наторики, основные понятия теории графов, теории булевых функций</p> <p><b><u>Умеет:</u></b> Использовать теоретические знания для решения широкого кру- га задач</p> <p><b><u>Владеет и (или) имеет опыт деятельности :</u></b> Методами решения комбинаторных задач; методами использо- вания графов для моделирования и решения задач в различных областях математики</p>	В соответ- ствии с учеб- ным планом и планируемы- ми результа- тами освое- ния ОПОП

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Дискретная математика» относится к дисциплинам вариативной части дисциплин направления, дисциплинам по выбору. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплины «Математический анализ».

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть темами «Интегралы» и «Ряды» из курса математического анализа.

Дисциплина «Дискретная математика» является базовой для дисциплин «Теория вероятностей и математическая статистика» и «Математическая логика и теория алгоритмов».

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем зачетных единиц / часов по формам обучения
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	108/3
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>54</b>
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия (включая защиту отчета по лабораторным работам)	6
семинарские занятия	
практические занятия	28
КСР	2
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>54</b>
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям	10
внеаудиторная самостоятельная работа при подготовке к семинарским и/или	30
г. Тула	Стр. 3 из 15

Дискретная математика	Б1.В.ДВ.17.01
практическим занятиям	
подготовка учебного проекта	
подготовка к контрольной работе	4
выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE	10
подготовка к зачету	6
другие виды самостоятельной работы студента	
Промежуточная аттестация в форме зачета	

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Наименование тем (разделов)	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Занятия лекционного типа	Занятия лекционного типа	Занятия лекционного типа
<b>Раздел 1. Математический аппарат</b>	<b>4</b>	<b>10</b>		<b>12</b>
Тема 1.1. Язык математической логики	1	2		2
Тема 1.2. Множества		2		2
Тема 1.3. Бинарные отношения	1	2		2
Тема 1.4. Метод математической индукции		2		2
Тема 1.5. Комбинаторика	2	2		4
<b>Раздел 2. Последовательности</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>6</b>
Тема 2.1. Рекурсия	2	2		3
Тема 2.2. Производящие функции	2	2		3
<b>Раздел 3. Графы</b>	<b>6</b>	<b>8</b>		<b>12</b>
Тема 3.1. Основные понятия теории графов	2	2		4
Тема 3.2. Виды графов	4	2		4
Тема 3.3. Взвешенные графы	4	4		6
<b>Раздел 4. Булевы функции</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>10</b>
Тема 4.1. Булевы функции	1	2		3
Тема 4.2. Классы булевых функций	1	4		3
Тема 4.3. Минимизация булевых функций	2	2		4
<b>Раздел 5. Теория кодирования</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>4</b>
Тема 5.1. Однозначность декодирования	2			2
Тема 5.6. Самокорректирующиеся коды		2		2
<b>Контрольная работа</b>		<b>2</b>		<b>4</b>
КСРС			2	
Подготовка к зачету				<b>6</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>18</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>54</b>

**Раздел 1. Математический аппарат**

**Тема 1.1. Язык математической логики**

Высказывания и операции над ними. Равносильные формулы. Логическое следствие. Законы логики. Предикаты и кванторы.

**Тема 1.2. Множества**

Множества и операции над ними. Диаграммы Эйлера - Вэнна.

**Тема 1.3. Бинарные отношения**

Бинарные отношения. Виды отношений: рефлексивные, антирефлексивные, симметричные, антисимметричные, транзитивные, связные. Исследование отношений. Отношения эквивалентности и порядка.

**Тема 1.4. Метод математической индукции**

Доказательство тождеств, неравенств и делимости методом математической индукции

**Тема 1.5. Комбинаторика**

Принцип суммы и произведения. Перестановки, размещения, сочетания без повторений и с повторениями.

Бином Ньютона.

**Раздел 2. Последовательности****Тема 2.1. Рекурсия**

Рекуррентные соотношения. Числа Фибоначчи.

**Тема 2.2. Производящие функции**

Производящие функции. Преобразование производящей функции при преобразовании последовательности. Решение возвратных рекуррентных соотношений.

**Раздел 3. Графы****Тема 3.1. Основные понятия теории графов**

Основные понятия теории графов. Степень вершины графа. Дерево. Представление графа.

**Тема 3.2. Виды графов**

Плоские графы. Формула Эйлера. Теорема Фари.

Эйлеровы графы. Обход ребер графа по одному разу в обоих направлениях. Гамильтоновы графы.

**Тема 3.3. Взвешенные графы**

Взвешенные графы. Минимальное остовное дерево. Поиск кратчайшего маршрута. Сетевой график. Поток в сетях.

**Раздел 4. Булевы функции****Тема 4.1. Булевы функции**

Булевы функции. Элементарные операции. Таблица значений. Двойственные булевы функции. Сднф и скнф.

**Тема 4.2. Классы булевых функций**

Полнота. Полином Жегалкина.

Замкнутые классы. Теорема о функциональной полноте.

**Тема 4.3. Минимизация булевых функций**

Минимизация булевых функций. Синтез схем из функциональных элементов.

**Раздел 5. Теория кодирования****Тема 5.1. Однозначность декодирования**

Однозначность декодирования. Условие префикса. Представление графами.

**Тема 5.6. Самокорректирующиеся коды**

Код Хемминга

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Преподавание дисциплины предполагает использование следующего учебно-методического обеспечения.

Комплекта мультимедийных презентаций для лекционных занятий.

Теоретического курса и информационных приложений, размещенных в электронной образовательной среде MOODLe.

Комплекса тестовых заданий и заданий для практических занятий, размещенных в электронной образовательной среде MOODLe.

Виды самостоятельной работы обучающихся: выполнение заданий на практических занятиях.

При подготовке к занятиям и выполнении самостоятельной работы студентам доступны следующие учебно-методические ресурсы, перечисленные в п.7 рабочей программы, а также электронный учебный ресурс размещенный в среде электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого (<http://moodle.tsput.ru>)

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлен в таблице пункта 1 рабочей программы.

Формирование компетенции (ПК-4): «способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов» осуществляется в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП

## 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	Язык математической логики, основы теории множеств, комбинаторики, основные понятия теории графов, теории булевых функций	Отметка «зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов (при условии, что на зачете получено не менее 10 баллов).  Отметка «не зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла или на зачете получено менее 10 баллов.
Умения	Использовать теоретические знания для решения широкого круга задач	
Навыки	Владение методами решения комбинаторных задач; методами использования графов для моделирования и решения задач в различных областях математики	

## 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### Типовые задания для контрольных работ.

1. Исследуйте отношение  $R: xRy \Leftrightarrow x > y$  на множестве  $\mathbb{N}$ .
2. Сколькими способами из группы в 24 человека можно выбрать двоих делегатов на конференцию?
3. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, если цифры в числе не повторяются?
4. Найдите формулу общего члена последовательности, заданной рекуррентным соотношением:  $x_{n+2} = (b + 2)x_{n+1} - 2bx_n; x_0 = a, x_1 = 2$ .
5. Найдите производящую функцию для последовательности, заданной рекуррентным соотношением:  $x_{n+3} = 2x_{n+2} + bx_{n+1} - 3x_n; x_0 = a, x_1 = 2, x_2 = 1$ .
6. Обойдите граф, изображенный на рисунке, пройдя каждое ребро по одному разу в каждом направлении (действовать по алгоритму).
7. Постройте минимальное остовное дерево для графа, изображенного на рисунке.
8. Найдите кратчайший маршрут, ведущий от  $A$  к  $B$  на графе, изображенном на рисунке.
9. Постройте сетевой график работы по данным, приведенным на рисунке.

(рисунки приведены в пособии [1])

### Индивидуальные задания для студентов

1. Дана транспортная сеть с заданным на ней начальным потоком. Дополните этот поток до насыщенного и перераспределите до максимального.
2. Для булевой функции из своего варианта проведите исследование: составьте таблицу значений для нее и двойственной функции; постройте с.к.н.ф. и с.д.н.ф.; представьте в виде полинома Жегалкина; определите принадлежность к основным замкнутым классам; постройте минимальную д.н.ф.

### Вопросы к зачету

1. Отношение эквивалентности.
2. Перестановки, размещения, сочетания.
3. Бином Ньютона.

4. Числа Фибоначчи.
5. Производящие функции.
6. Формула обращения Мёбиуса.
7. Основные понятия теории графов. Свойства степеней вершин.
8. Деревья.
9. Формула Эйлера для плоских графов.
10. Основные примеры неплоских графов.
11. Существование у плоского графа вершин малых степеней.
12. Теорема Фари.
13. Эйлеровы графы.
14. Обход ребер графа по одному разу в обоих направлениях. Обход лабиринтов.
15. Минимальное остовное дерево.
16. Теорема Кенига.
17. Максимальные паросочетания.
18. Система различных представителей.
19. Раскраска карты пятью красками.
20. Двойственная булева функция.
21. Разложение булевой функции по переменным. Совершенные конъюнктивная и дизъюнктивная нормальные формы.
22. Полином Жегалкина.
23. Теорема о функциональной полноте.
24. Однозначность декодирования.

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

**Таблица для подсчета рейтинга студентов**

№ п/п	Список студентов	Посещение лекций	Учебная работа							Контрольная работа	Инд. задание "Потоки в сетях"	Инд. задание "Булевы функции"	Зачет		Итого
			Язык математической логики	Множества и отношения	Индукция и комбинаторика	Последовательности	Графы	Булевы функции	Теория кодирования				Тестирование	Опрос	
	Мах балл	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
1	Иванов Иван	10	2	3	3	3	10	4	3	4	2	2	10	6	62
2	...														

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и семинарских занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных проектных заданий, описанных в разделе 6.3 рабочей программы.

Оценка «зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал не менее 41 балла (при условии, что на зачете набрано не менее 10 баллов).

Оценка «незачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 баллов или на зачете набрано менее 10 баллов.



## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

1. Игнатов, Ю.А. Дискретная математика: Учеб.-метод. пособие/ Авт.-сост. Ю.А. Игнатов. – Тула: Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л.Н. Толстого, 2010. – 116 с.
2. Хаггарт Р. Дискретная математика для программистов. Изд. 2.е, испр. - Москва: РИЦ "Техносфера", 2012. - 400 с [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=89024&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=89024&sr=1)

### 7.2. Дополнительная литература

1. Иванов, Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы: Учебное пособие/ Б.Н.Иванов.- М: Лаборатория Базовых Знаний, 2002.- 288с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=75502&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=75502&sr=1)
2. Макоха А. Н. Сахнюк П. А. Червяков Н. И. Дискретная математика. Москва: Физматлит, 2005. - 184 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=68366&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=68366&sr=1)

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Exponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт / АХОФТ. - М : [б. и.], 2000. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. [URL:http://exponenta.ru/](http://exponenta.ru/)
2. Math.ru [Электронный ресурс] : портал математического образования / Отделение математических наук Российской Академии Наук ; Московский центр непрерывного математического образования. - М : [б. и.], 2011. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. [URL:http://www.math.ru](http://www.math.ru)

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Дискретная математика» направлена на формирование у студентов готовности к успешному изучению других математических дисциплин. Для этого даются начальные представления о таких понятиях, как язык математической логики, являющейся инструментом для получения математических знаний; теории множеств, основы математических теорий. Студенты знакомятся с методом математической индукции, одним из основных методов доказательства в математике; видами бинарных отношений, используемых в различных математических дисциплинах. В результате изучения дисциплины должно быть сформировано представление о графах, широко используемых в математике и приложениях; булевых функциях, связанных с информатикой.

Для успешного освоения дисциплины следует использовать пособие [1], в котором дается необходимая теория, приводятся методы решения типовых задач, задачи для контрольных работ, индивидуальные задания. Этот материал выложен также в системе MOODLE, где также приводится текущий рейтинг студентов и даются задания для его повышения. Для более глубокого изучения материала используется другая литература из приведенного списка.

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются информационные технологии, охватывающие ресурсы (компьютеры, программное обеспечение и сети), необходимые для управления информацией (создание, хранение, управление, передача и поиск информации):

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (ноутбук, проектор, экран, USB-накопители и т.п.);
- коммуникационные средства (проверка домашних заданий и консультирование посред-

ством электронной почты, личного кабинета студента и преподавателя, видеотрансляций);

- организационно-методическое обеспечение (электронные учебные и учебно-методические материалы, компьютерное тестирование, использование электронных мультимедийных презентаций при проведении лекционных и практических занятий);
- программное обеспечение (Microsoft Office (Excel, Power Point, Word и т.д.), Skype, поисковые системы, электронная почта и т.п.);
- среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого <http://moodle.tsput.ru>.

При осуществлении образовательного процесса используется следующее лицензионное программное обеспечение:

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
4. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г.
5. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
6. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

Технология работы в системе тестирования Indigo Software Technologies – <http://indigo.tsput.ru> (Интернет-сайт тестирования ТГПУ им. Л.Н. Толстого)

Обучающимся обеспечен доступ к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого <http://moodle.tsput.ru>.

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация дисциплины обеспечена материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам.

Занятия лекционного типа проводятся в лекционных аудиториях, укомплектованных техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, экран, ноутбук).

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях с достаточным количеством рабочих мест для студентов.

Аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.

### 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины у студента должна быть сформирована компетенция (ПК-4): способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов.

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести

**знания:** язык математической логики, основы теории множеств, комбинаторики, теории графов, теории булевых функций;

**умения:** использовать теоретические знания для решения широкого круга задач;

**навыки и (или) опыт деятельности:** владение методами решения комбинаторных задач, использования графов для моделирования и решения задач в различных областях математики.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Дискретная математика» относится к дисциплинам вариативной части дисциплин направления, дисциплинам по выбору. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплины «Математический анализ».

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть темами «Интегралы» и «Ряды» из курса математического анализа.

Дисциплина «Дискретная математика» является базовой для дисциплин «Теория вероятностей и математическая статистика» и «Математическая логика и теория алгоритмов».

### 3. Объем дисциплины 3 зачетные единицы.

### 4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

### 5. Разработчик:

Ю.А. Игнатов, доцент, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры алгебры, математического анализа и геометрии

### **13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины 2016-2017 учебный год**

В рабочую программу дисциплины внесены изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 2 от 16 февраля 2017 г.

### **2017-2018 учебный год**

#### **Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

#### **Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.**

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 8 от 31 августа 2017 г.

### 2018-2019 учебный год

Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.

1. Операционная система ROSA Enterprise Linux Desktop № RL00450-1-110518-01 - RL00450-1-110518-17 от 11 мая 2018 г.
2. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
4. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
6. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
7. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
9. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 7 от 30 августа 2018 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

**Разработчик:**

<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Учёная степень</b>	<b>Учёное звание</b>	<b>Должность</b>
Игнатов Юрий Александрович	кандидат физико- математи- ческих наук	доцент	доцент кафедры алгебры, математического анализа и геометрии



Факультет	Математики, физики и информатики
Кафедра	Алгебры, математического анализа и геометрии
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль)	Физика и Математика
Дискретная математика	
Б1.В.06	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого»  
(ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого»)

УТВЕРЖДЕНА

на заседании Ученого совета университета  
протокол № 5 от «31» мая 2018 г.

## Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика»

**Трудоемкость: 3 зачетные единицы**

**Квалификация выпускника: Бакалавр**

**Форма обучения: очная**

**Год начала подготовки: 2015**

Заведующий кафедрой  Н.М. Добровольский

Декан факультета  И.Ю. Реброва



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата .....	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	3
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	4
Очная форма обучения .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	6
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	6
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	6
6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	7
6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	7
Индивидуальные задания для студентов .....	7
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	8
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	9
7.1. Основная литература .....	9
7.2. Дополнительная литература.....	9
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	9
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	9
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	9
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	10
12. Аннотация рабочей программы дисциплины. ....	12
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины .....	13

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-4)	<p><b><u>Выпускник знает:</u></b> Язык математической логики, основы теории множеств, комбинаторики, основные понятия теории графов, теории булевых функций</p> <p><b><u>Умеет:</u></b> Использовать теоретические знания для решения широкого круга задач</p> <p><b><u>Владеет и (или) имеет опыт деятельности :</u></b> Методами решения комбинаторных задач; методами использования графов для моделирования и решения задач в различных областях математики</p>	В соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Дискретная математика» относится к дисциплинам вариативной части дисциплин направления, дисциплинам по выбору. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплины «Математический анализ».

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть темами «Интегралы» и «Ряды» из курса математического анализа.

Дисциплина «Дискретная математика» является базовой для дисциплин «Теория вероятностей и математическая статистика» и «Математическая логика и теория алгоритмов».

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем зачетных единиц / часов по формам обучения
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	144/4
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>54</b>
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия (включая защиту отчета по лабораторным работам)	6
семинарские занятия	
практические занятия	28
КСР	2
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>54</b>
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям	10
г. Тула	Стр. 3 из 15

Дискретная математика	Б1.В.06
внеаудиторная самостоятельная работа при подготовке к семинарским и/или практическим занятиям	30
подготовка учебного проекта	
подготовка к контрольной работе	4
выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE	10
подготовка к экзамену	<b>36</b>
другие виды самостоятельной работы студента	
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий**

Наименование тем (разделов)	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Занятия лекционного типа	Занятия лекционного типа	Занятия лекционного типа
<b>Раздел 1. Математический аппарат</b>	<b>4</b>	<b>10</b>		<b>12</b>
Тема 1.1. Язык математической логики	1	2		2
Тема 1.2. Множества	-	2		2
Тема 1.3. Бинарные отношения	1	2		2
Тема 1.4. Метод математической индукции	-	2		2
Тема 1.5. Комбинаторика	2	2		4
<b>Раздел 2. Последовательности</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>6</b>
Тема 2.1. Рекурсия	2	2		3
Тема 2.2. Производящие функции	2	2		3
<b>Раздел 3. Графы</b>	<b>6</b>	<b>8</b>		<b>12</b>
Тема 3.1. Основные понятия теории графов	2	2		4
Тема 3.2. Виды графов	4	2		4
Тема 3.3. Взвешенные графы	4	4		6
<b>Раздел 4. Булевы функции</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>12</b>
Тема 4.1. Булевы функции	1	2		3
Тема 4.2. Классы булевых функций	1	4		3
Тема 4.3. Минимизация булевых функций	2	2		6
<b>Раздел 5. Теория кодирования</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>6</b>
Тема 5.1. Однозначность декодирования	2	-		4
Тема 5.6. Самокорректирующиеся коды	-	2		2
<b>Контрольная работа</b>		<b>2</b>		<b>4</b>
КСРС			<b>2</b>	
Подготовка к экзамену				<b>36</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>18</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>90</b>

**Раздел 1. Математический аппарат****Тема 1.1. Язык математической логики**

Высказывания и операции над ними. равносильные формулы. Логическое следствие. Законы логики. Предикаты и кванторы.

**Тема 1.2. Множества**

Множества и операции над ними. Диаграммы Эйлера - Вэнна.

**Тема 1.3. Бинарные отношения**

Бинарные отношения. Виды отношений: рефлексивные, антирефлексивные, симметричные, антисимметричные, транзитивные, связные. Исследование отношений. Отношения эквивалентности и порядка.

**Тема 1.4. Метод математической индукции**

Доказательство тождеств, неравенств и делимости методом математической индукции

**Тема 1.5. Комбинаторика**

Принцип суммы и произведения. Перестановки, размещения, сочетания без повторений и с повторениями.

Бином Ньютона.

**Раздел 2. Последовательности****Тема 2.1. Рекурсия**

Рекуррентные соотношения. Числа Фибоначчи.

**Тема 2.2. Производящие функции**

Производящие функции. Преобразование производящей функции при преобразовании последовательности. Решение возвратных рекуррентных соотношений.

**Раздел 3. Графы****Тема 3.1. Основные понятия теории графов**

Основные понятия теории графов. Степень вершины графа. Дерево. Представление графа.

**Тема 3.2. Виды графов**

Плоские графы. Формула Эйлера. Теорема Фари.

Эйлеровы графы. Обход ребер графа по одному разу в обоих направлениях. Гамильтоновы графы.

**Тема 3.3. Взвешенные графы**

Взвешенные графы. Минимальное остовное дерево. Поиск кратчайшего маршрута. Сетевой график. Потоки в сетях.

**Раздел 4. Булевы функции****Тема 4.1. Булевы функции**

Булевы функции. Элементарные операции. Таблица значений. Двойственные булевы функции. Сднф и скнф.

**Тема 4.2. Классы булевых функций**

Полнота. Полином Жегалкина.

Замкнутые классы. Теорема о функциональной полноте.

**Тема 4.3. Минимизация булевых функций**

Минимизация булевых функций. Синтез схем из функциональных элементов.

**Раздел 5. Теория кодирования****Тема 5.1. Однозначность декодирования**

Однозначность декодирования. Условие префикса. Представление графами.

**Тема 5.6. Самокорректирующиеся коды**

Код Хемминга

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Преподавание дисциплины предполагает использование следующего учебно-методического обеспечения.

Комплекта мультимедийных презентаций для лекционных занятий.

Теоретического курса и информационных приложений, размещенных в электронной образовательной среде MOODLe.

Комплекса тестовых заданий и заданий для практических занятий, размещенных в электронной образовательной среде MOODLe.

Виды самостоятельной работы обучающихся: выполнение заданий на практических занятиях.

При подготовке к занятиям и выполнении самостоятельной работы студентам доступны следующие учебно-методические ресурсы, перечисленные в п.7 рабочей программы, а также электронный учебный ресурс размещенный в среде электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого (<http://moodle.tsput.ru>)

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине****6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлен в таблице пункта 1 рабочей программы.

Формирование компетенции (ПК-4): «способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов» осуществляется в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП

## 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	Язык математической логики, основы теории множеств, комбинаторики, основные понятия теории графов, теории булевых функций	Отметка «зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов (при условии, что на зачете получено не менее 10 баллов).  Отметка «не зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла или на зачете получено менее 10 баллов.
Умения	Использовать теоретические знания для решения широкого круга задач	
Навыки	Владение методами решения комбинаторных задач; методами использования графов для моделирования и решения задач в различных областях математики	

## 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### Типовые задания для контрольных работ.

- Исследуйте отношение  $R: xRy \Leftrightarrow x > y$  на множестве  $\mathbb{N}$ .
- Сколькими способами из группы в 24 человека можно выбрать двоих делегатов на конференцию?
- Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, если цифры в числе не повторяются?
- Найдите формулу общего члена последовательности, заданной рекуррентным соотношением:  $x_{n+2} = (b + 2)x_{n+1} - 2bx_n$ ;  $x_0 = a$ ,  $x_1 = 2$ .
- Найдите производящую функцию для последовательности, заданной рекуррентным соотношением:  $x_{n+3} = 2x_{n+2} + bx_{n+1} - 3x_n$ ;  $x_0 = a$ ,  $x_1 = 2$ ,  $x_2 = 1$ .
- Обойдите граф, изображенный на рисунке, пройдя каждое ребро по одному разу в каждом направлении (действовать по алгоритму).
- Постройте минимальное остовное дерево для графа, изображенного на рисунке.
- Найдите кратчайший маршрут, ведущий от  $A$  к  $B$  на графе, изображенном на рисунке.
- Постройте сетевой график работы по данным, приведенным на рисунке.

(рисунки приведены в пособии [1])

### Индивидуальные задания для студентов

- Дана транспортная сеть с заданным на ней начальным потоком. Дополните этот поток до насыщенного и перераспределите до максимального.
- Для булевой функции из своего варианта проведите исследование: составьте таблицу значений для нее и двойственной функции; постройте с.к.н.ф. и с.д.н.ф.; представьте в виде полинома Жегалкина; определите принадлежность к основным замкнутым классам; постройте минимальную д.н.ф.

### Вопросы к зачету

- Отношение эквивалентности.
- Перестановки, размещения, сочетания.
- Бином Ньютона.

4. Числа Фибоначчи.
5. Производящие функции.
6. Формула обращения Мёбиуса.
7. Основные понятия теории графов. Свойства степеней вершин.
8. Деревья.
9. Формула Эйлера для плоских графов.
10. Основные примеры неплоских графов.
11. Существование у плоского графа вершин малых степеней.
12. Теорема Фари.
13. Эйлеровы графы.
14. Обход ребер графа по одному разу в обоих направлениях. Обход лабиринтов.
15. Минимальное остовное дерево.
16. Теорема Кенига.
17. Максимальные паросочетания.
18. Система различных представителей.
19. Раскраска карты пятью красками.
20. Двойственная булева функция.
21. Разложение булевой функции по переменным. Совершенные конъюнктивная и дизъюнктивная нормальные формы.
22. Полином Жегалкина.
23. Теорема о функциональной полноте.
24. Однозначность декодирования.

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

**Таблица для подсчета рейтинга студентов**

№ п/п	Список студентов	Посещение лекций	Учебная работа							Контрольная работа	Инд. задание "Потоки в сетях"	Инд. задание "Булевы функции"	Зачет		Итого
			Язык математической логики	Множества и отношения	Индукция и комбинаторика	Последовательности	Графы	Булевы функции	Теория кодирования				Тестирование	Опрос	
	Макс балл	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
1	Иванов Иван	10	2	3	3	3	10	4	3	4	2	2	10	6	62
2	...														

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и семинарских занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных проектных заданий, описанных в разделе 6.3 рабочей программы.

Оценка «зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал не менее 41 балла (при условии, что на зачете набрано не менее 10 баллов).

Оценка «незачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 баллов или на зачете набрано менее 10 баллов.

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Игнатов, Ю.А. Дискретная математика: Учеб.-метод. пособие/ Авт.-сост. Ю.А. Игнатов. – Тула: Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л.Н. Толстого, 2010. – 116 с.
2. Хаггарт Р. Дискретная математика для программистов. Изд. 2.е, испр. - Москва: РИЦ "Техносфера", 2012. - 400 с [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=89024&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=89024&sr=1)

### 7.2. Дополнительная литература

1. Иванов, Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы: Учебное пособие/ Б.Н.Иванов.- М: Лаборатория Базовых Знаний, 2002.- 288с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=75502&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=75502&sr=1)
2. Макоха А. Н. Сахнюк П. А. Червяков Н. И. Дискретная математика. Москва: Физматлит, 2005. - 184 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=68366&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=68366&sr=1)

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

1. Exponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт / АХОФТ. - М : [б. и.], 2000. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL:<http://exponenta.ru/>
2. Math.ru [Электронный ресурс] : портал математического образования / Отделение математических наук Российской Академии Наук ; Московский центр непрерывного математического образования. - М : [б. и.], 2011. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL:<http://www.math.ru>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Дискретная математика» направлена на формирование у студентов готовности к успешному изучению других математических дисциплин. Для этого даются начальные представления о таких понятиях, как язык математической логики, являющейся инструментом для получения математических знаний; теории множеств, основы математических теорий. Студенты знакомятся с методом математической индукции, одним из основных методов доказательства в математике; видами бинарных отношений, используемых в различных математических дисциплинах. В результате изучения дисциплины должно быть сформировано представление о графах, широко используемых в математике и приложениях; булевых функциях, связанных с информатикой.

Для успешного освоения дисциплины следует использовать пособие [1], в котором дается необходимая теория, приводятся методы решения типовых задач, задачи для контрольных работ, индивидуальные задания. Этот материал выложен также в системе MOODLE, где также приводится текущий рейтинг студентов и даются задания для его повышения. Для более глубокого изучения материала используется другая литература из приведенного списка.

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются информационные технологии, охватывающие ресурсы (компьютеры, программное обеспечение и сети), необходимые для управления информацией (создание, хранение, управление, передача и поиск информации):

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (ноутбук, проектор, экран, USB-накопители и т.п.);
- коммуникационные средства (проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты, личного кабинета студента и преподавателя, видеотрансляций);



- организационно-методическое обеспечение (электронные учебные и учебно-методические материалы, компьютерное тестирование, использование электронных мультимедийных презентаций при проведении лекционных и практических занятий);
- программное обеспечение (Microsoft Office (Excel, Power Point, Word и т.д.), Skype, поисковые системы, электронная почта и т.п.);
- среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого <http://moodle.tsput.ru>.

При осуществлении образовательного процесса используется следующее лицензионное программное обеспечение:

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
4. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г.
5. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
6. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

Технология работы в системе тестирования Indigo Software Technologies – <http://indigo.tsput.ru> (Интернет-сайт тестирования ТГПУ им. Л.Н. Толстого)

Обучающимся обеспечен доступ к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого <http://moodle.tsput.ru>.

### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация дисциплины обеспечена материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам.

Занятия лекционного типа проводятся в лекционных аудиториях, укомплектованных техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, экран, ноутбук).

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях с достаточным количеством рабочих мест для студентов.

Аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 12. Аннотация рабочей программы дисциплины.

### 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины у студента должна быть сформирована компетенция (ПК-4): способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов.

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести

**знания:** язык математической логики, основы теории множеств, комбинаторики, теории графов, теории булевых функций;

**умения:** использовать теоретические знания для решения широкого круга задач;

**навыки и (или) опыт деятельности:** владение методами решения комбинаторных задач, использования графов для моделирования и решения задач в различных областях математики.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Дискретная математика» относится к дисциплинам вариативной части дисциплин направления, дисциплинам по выбору. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплины «Математический анализ».

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть темами «Интегралы» и «Ряды» из курса математического анализа.

Дисциплина «Дискретная математика» является базовой для дисциплин «Теория вероятностей и математическая статистика» и «Математическая логика и теория алгоритмов».

### 3. Объем дисциплины 3 зачетные единицы.

### 4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

### 5. Разработчик:

Ю.А. Игнатов, доцент, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры алгебры, математического анализа и геометрии

### **13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины 2016-2017 учебный год**

В рабочую программу дисциплины внесены изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 2 от 16 февраля 2017 г.

#### **2017-2018 учебный год**

**Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

**Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.**

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.

7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 8 от 31 августа 2017 г.

### 2018-2019 учебный год

Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.

1. Операционная система ROSA Enterprise Linux Desktop № RL00450-1-110518-01 - RL00450-1-110518-17 от 11 мая 2018 г.
2. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
4. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
6. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
7. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
9. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 7 от 30 августа 2018 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

**Разработчик:**

<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Учёная степень</b>	<b>Учёное звание</b>	<b>Должность</b>
Игнатов Юрий Александрович	кандидат физико- математи- ческих наук	доцент	доцент кафедры алгебры, математического анализа и геометрии