



|                          |  |               |
|--------------------------|--|---------------|
| Факультет                | Математики, физики и информатики             |               |
| Кафедра                  | Алгебры, математического анализа и геометрии |               |
| Направление подготовки   | 09.03.03 Прикладная информатика              |               |
| Направленность (профиль) | Прикладная информатика в здравоохранении     |               |
|                          | Вычислительная комбинаторика                 | Б1.В.ДВ.05.02 |

Министерство образования и науки Российской Федерации  
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 «Вычислительная комбинаторика»

**Трудоемкость: 3 зачетные единицы**

**Квалификация выпускника: Бакалавр**

**Форма обучения: очная**

**Год начала подготовки: 2017**

Заведующий кафедрой  Добровольский Н.М.

Декан факультета  Реброва И.Ю.

**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 часов и видов учебных занятий.....  | 4  |
| 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....  | 5  |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....  | 5  |
| 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....   | 5  |
| 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....   | 5  |
| 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..... | 6  |
| 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.....                                 | 10 |
| 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....   | 11 |
| 12. Аннотация рабочей программы дисциплины.....   | 13 |
| 13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины.....  | 14 |

# 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 принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла (ПК-17) | <p><b>Выпускник знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные правила и принципы комбинаторных вычислений;</li> <li>– понятийный аппарат, используемый в информатике</li> </ul> <p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать задачи перечислительной комбинаторики;</li> <li>– применять стандартные схемы для решения комбинаторных задач;</li> </ul> <p><b>владеет навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использования предлагаемых алгоритмов для решения практических задач.</li> </ul> | В соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП    |
| Готовность к утверждению и контролю методов и способов взаимодействия программного средства со своим окружением (ДПК-7) | <p><b>Выпускник знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные алгоритмы сортировки и генерации комбинаторных объектов;</li> </ul> <p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять математический аппарат для построения и анализа алгоритмов;</li> </ul> <p><b>владеет навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– написания программ с использованием изучаемых алгоритмов</li> </ul>  | В соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП    |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Вычислительная комбинаторика» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы                    | Объем зачетных единиц / часов по формам обучения |
|---------------------------------------|--|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 3/108  |

| Вычислительная комбинаторика   | Б1.В.ДВ.05.02 |
|--|---------------|
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>                          | <b>22</b>     |
| в том числе:   |               |
| лекции   | 8             |
| лабораторные занятия   | 12            |
| другие виды контактной работы  | 2             |
| <b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>   | <b>86</b>     |
| в том числе:   |               |
| внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям               | 25            |
| внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям и их защите | 23            |
| выполнение индивидуальных домашних заданий   | 30            |
| подготовка к зачету  | 8             |
| Промежуточная аттестация в форме зачета  |               |

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

| Наименование тем (разделов).                                       | Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий |                           |                   |                                    |
|--|---|---------------------------|-------------------|------------------------------------|
|  | Занятия лекционного типа  | Занятия семинарского типа | Другие виды работ | Самостоятельная работа обучающихся |
| Тема 1. Основные комбинаторные понятия и схемы                     | 2   | 2                         |                   | 20                                 |
| Тема 2. Сортировка комбинаторных объектов                          | 2   | 2                         |                   | 20                                 |
| Тема 3. Перестановки конечного множества и алгоритмы их нахождения | 2   | 4                         |                   | 20                                 |
| Тема 4. Подмножества конечного множества                           | 2   | 4                         |                   | 20                                 |
| Контроль самостоятельной работы студентов                          |   |                           | 2                 |                                    |
| Подготовка к зачету  |   |                           |                   | 6                                  |
| <b>ИТОГО</b>   | <b>8</b>  | <b>12</b>                 | <b>2</b>          | <b>86</b>                          |

**Тема 1. Основные комбинаторные понятия и схемы.** Выборки и упорядочения. Разбиения и размещения. Биномиальные и полиномиальные коэффициенты. Метод включения-исключения.

**Тема 2. Сортировка комбинаторных объектов.** Задача сортировки. Сортировка вставками. Алгоритм пузырьковой сортировки и оценки времени его работы. Сортировка перечислением. Метод сортировки Флойда.

**Тема 3. Перестановки конечного множества и алгоритмы их нахождения.** Индекс перестановки. Алгоритм генерации всех перестановок в лексикографическом порядке. Алгоритм порождения всех перестановок через векторы инверсий. Алгоритм Джонсона-Троттера генерации всех перестановок в порядке минимального изменения.

**Тема 4. Подмножества конечного множества.** Генерация двоичных векторов и подмножеств. Коды Грея и алгоритм их генерации. Генерация сочетаний в лексикографическом порядке.

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

1. Методическая система, используемая автором программы, базируется на оптимальном сочетании активных форм и методов организации учебной деятельности студентов и самостоятельной работы студентов.
2. Для активизации работы студентов в течение семестра и лучшего усвоения дисциплины предусмотрена балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов.
3. Промежуточная аттестация принимается в форме зачета. Студент получает один теоретический вопрос и 1 задачу. После отведенного на подготовку времени состоится индивидуальная беседа преподавателя со студентом, в процессе которой студент должен четко обосновать все свои действия, производимые в результате решения задачи.

## 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 компетенций «Способностью принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла (ПК-17)», «Готовность к утверждению и контролю методов и способов взаимодействия программного средства со своим окружением (ДПК-7)» осуществляется в несколько этапов в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП, соотнесенными с планируемыми результатами обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике.

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

| Дескриптор компетенций | Показатели оценивания  | Критерии оценивания  |
|------------------------|--|--|
| Знания                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– основных правил и принципов комбинаторных вычислений;</li> <li>– понятийного аппарата, используемого в информатике;</li> <li>– основных алгоритмов сортировки и генерации комбинаторных объектов</li> </ul>         | Отметка «зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов, причем на зачете нужно набрать не менее 11 баллов. |
| Умения                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– решения задач перечислительной комбинаторики;</li> <li>– применения стандартных схем для решения комбинаторных задач;</li> <li>– применения математического аппарата для построения и анализа алгоритмов</li> </ul> | Отметка «не зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (или на зачете набрано                                |

|        |  |                   |
|--------|--|-------------------|
| Навыки | – использования предлагаемых алгоритмов для решения практических задач;<br>– навыками написания программ с использованием изучаемых алгоритмов | менее 11 баллов). |
|--------|--|-------------------|

Знания, умения, навыки и компетенции студентов по дисциплине оцениваются по двухбалльной шкале с отметками: «зачтено»; «не зачтено». Как правило, при двухбалльной системе преподавателями используются следующие показатели, при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости по дисциплине:

Оценка «зачтено» ставится, если студент освоил программный материал всех разделов, последователен в изложении программного материала, достаточно последовательно и логически стройно его излагает, умеет увязывать теорию с практикой, успешно прошел текущий контроль успеваемости по дисциплине, продемонстрировал индивидуальные знания, умениями и навыки практической работы.

Оценка «не зачтено» ставится, если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, непоследователен в его изложении, не прошел текущий контроль успеваемости, не в полной мере владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками при выполнении практических заданий, то есть студент не может продолжить обучение без дополнительной подготовки по соответствующей дисциплине.

Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций.

| Баллы, набранные студентом в течение семестра | Баллы за промежуточную аттестацию (зачет) | Общая сумма баллов по дисциплине в семестр | Отметка    |
|---|---|--|------------|
| 21 – 80                                       | 11– 20                                    | 41-100                                     | Зачтено    |
| 0 – 27  | 0 – 10                                    | 0 – 40                                     | Не зачтено |

### 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

#### Примерные варианты индивидуальных заданий, предлагаемых студентам

#### Тема 1. Основные комбинаторные понятия и схемы.

1. В корзине лежат серые котята. У трех из них есть рыжие пятнышки, у четырех - белые. Трехцветный котенок только один. Сколько всего котят в корзине, если все они с пятнышками? Какое правило используется для решения задачи?
2. Шесть старушек вышли во двор поболтать. На скамейке помещаются только четыре из них. Сколькими способами их можно рассадить на скамейке?
3. На веревке сушатся четыре белых полотенца и три желтых. Сколькими способами их можно разместить, если полотенца одного цвета не различаются между собой?
4. Из 12 разных книг 4 - в твердом переплете. Сколькими способами можно выбрать 5 книг так, чтобы среди них две были в твердом переплете?
5. Решить уравнение  $C_n^{n-2} = 6$ .
6. Сколькими способами можно разместить  $n_1$  белых,  $n_2$  черных и  $n_3$  красных шаров по  $m$  урнам?

**Тема 2. Сортировка комбинаторных объектов.**

1. Рассмотрите алгоритм сортировки вставкой на примере массива  $A=(7, 4, 6, 3, 9, 2, 5, 1)$ .
2. Рассмотрите алгоритм пузырьковой сортировки на примере массива  $A=(7, 4, 6, 3, 9, 2, 5, 1)$ .
3. Рассмотрите алгоритм сортировки методом Флойда на примере массива  $A=(7, 4, 6, 3, 9, 2, 5, 1)$ .

Выберете алгоритм сортировки и на известном Вам языке программирования напишите программу. Обоснуйте выбор алгоритма и проверьте его корректность.

**Тема 3. Перестановки конечного множества и алгоритмы их нахождения.**

1. Рассмотрите алгоритм генерации перестановок из 4 элементов в лексикографическом порядке
2. Рассмотрите алгоритм генерации перестановок из 4 элементов, используя векторы инверсий.

Выберете алгоритм генерации перестановок и на известном Вам языке программирования напишите программу. Обоснуйте выбор алгоритма и проверьте его корректность.

**Тема 4. Подмножества конечного множества.**

1. Обоснуйте связь между двоичными векторами и подмножествами конечного множества.
2. Рассмотрите какой-нибудь алгоритм генерации двоичных векторов
3. Рассмотрите алгоритм генерации сочетаний в лексикографическом порядке на примере генерации сочетаний из 5 элементов по 3.

Выберете алгоритм генерации перестановок и на известном Вам языке программирования напишите программу. Обоснуйте выбор алгоритма и проверьте его корректность.

Реализуемые алгоритмы оформляются в виде отчета, который должен соответствовать требованиям оформления документов такого типа и содержать следующие пункты:

1. Титульный лист с указанием номера варианта.
2. Постановку задачи.
3. Алгоритм решения задачи с описанием используемых методов.
4. Описание программы:
  - структура входных данных;
  - структура выходных данных;
  - алгоритм программы.
5. Листинг текста программы.
6. Тестовые примеры.
7. Выводы.

**Примечание:** если в задании не указан метод решения задачи или структура входных данных, то выбор метода и структуры данных должен быть сделан самостоятельно студентом, обоснование выбора должно быть отражено в отчете.

**Теоретические вопросы для подготовки к зачету**

1. Основные правила комбинаторики: правило суммы, правило произведения, правило включения-исключения.
2. Размещения с повторениями и без повторений.
3. Перестановки. Индекс перестановки.

4. Сочетания с повторениями и без повторений.
5. Биномиальные и полиномиальные коэффициенты.
6. Задача сортировки комбинаторных объектов.
7. Сортировка вставками.
8. Пузырьковая сортировка.
9. Сортировка перемешиванием.
10. Метод сортировки Флойда.
11. Алгоритм генерации всех перестановок в лексикографическом порядке.
12. Алгоритм порождения всех перестановок через векторы инверсий.
13. Алгоритм Джонсона-Троттера генерации всех перестановок в порядке минимального изменения.
14. Подмножества конечного множества.
15. Генерация двоичных векторов и подмножеств.
16. Коды Грея и алгоритм их генерации.
17. Генерация сочетаний в лексикографическом порядке.

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

##### **Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов по дисциплине**

**Максимальное количество (100 баллов) распределяется по следующей схеме:**

- максимальное число баллов, набранных студентом в течение семестра, составляет – 80;
- максимальное число баллов за промежуточную аттестацию (зачет) – 20.

Отметка **«зачтено»** ставится, если студент в сумме набрал более 40 баллов, причем на зачете необходимо набрать не менее 11 баллов.

Отметка **«зачтено»** может выставляться по результатам текущего контроля знаний без промежуточной аттестации только студенту, набравшему в течение семестра не менее 65 баллов. В случае если такой студент желает повысить свой рейтинг, он проходит промежуточный контроль знаний на общих основаниях.

В течение семестра баллы распределяются следующим образом:

1. *Посещаемость занятий (до 10 баллов):* количество баллов равно числу посещенных занятий (в часах); студент, пропустивший занятия по уважительной причине, имеет право отчитаться по пропущенным темам.

2. *Работа в семестре (до 70 баллов):*

- выполнение индивидуального занятия по теме № 1 «*Основные комбинаторные понятия и схемы*» (до 10 баллов);
- выполнение индивидуального занятия по теме № 2 «*Сортировка комбинаторных объектов*» до 10 баллов);
- выполнение индивидуального занятия по теме № 3 «*Перестановки конечного множества и алгоритмы их нахождения*» до 20 баллов);
- выполнение индивидуального занятия по теме № 4 «*Подмножества конечного множества*» до 20 баллов);
- бонусы за работу на занятиях (до 10 баллов)



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

### 7.1. Основная литература

1. Иванов, Б.Н. Дискретная математика: Алгоритмы и программы. Полный курс : учебное пособие / Б.Н. Иванов. - М. : Физматлит, 2007. - 407 с. - ISBN 978-5-9221-0787-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75502>

### 7.2. Дополнительная литература

2. Быкова, В.В. Комбинаторные алгоритмы: множества, графы, коды : учебное пособие / В.В. Быкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 152 с. : табл., ил. - Библиогр.: с. 120-121. - ISBN 978-5-7638-3155-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435666>
3. Пак, В. Г. Дискретная математика: теория множеств и комбинаторный анализ. Сборник задач: учебное пособие для академического бакалавриата / В. Г. Пак. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 318 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04080-7. <https://www.biblio-online.ru/book/E7D74788-0190-4AEA-A44B-58C80091984C>

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

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. 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>
2. МЦНМО [Электронный ресурс]: свободно распространяемые издания / Департамент образования г. Москвы, Математический институт имени В.А. Стеклова, МГУ имени М.В. Ломоносова, отделение математики РАН. - М : [б. и.], 2004. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: <http://www.mccme.ru/free-books>
3. Exponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт / АХОФТ. - М : [б. и.], 2000. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: <http://exponenta.ru/>

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Вычислительная комбинаторика» является более углубленное изучение теоретического материала и важнейших алгоритмов комбинаторики. Наряду с теоретическими знаниями дается описание основных алгоритмов над комбинаторными объектами.

Для достижения поставленной цели выделяются следующие задачи:

1. Познакомить студентов с понятиями и сведений из комбинаторного анализа,

2. Пополнить запас примеров нетривиальных алгоритмов над комбинаторными объектами, позволяющих существенно повысить навыки конструирования алгоритмов.
3. Сформировать мышление, позволяющее использовать комбинаторные методы при разработке эффективных алгоритмов для решения практических задач.

Изучение дисциплины «Вычислительная комбинаторика» направлено на развитие самостоятельных навыков по разработке алгоритмов и программ, для решения задач в области комбинаторного анализа и применения его методов в своей профессиональной деятельности. Для реализации, рассматриваемых алгоритмов можно использовать различные языки программирования, изучаемые в вузовских курсах информатики и программирования.

На лекциях излагается теоретический материал курса, на лабораторных занятиях студенты рассказывают выбранные ими алгоритмы из предложенного списка изучаемых вопросов, обосновывают правильность работы этих алгоритмов, вычисляют их трудоемкость и демонстрируют работу алгоритмов на примерах. Во время самостоятельной работы студенты должны написать программы по выбранным алгоритмам и затем представить их на лабораторных занятиях. Текущий контроль усвоения материала осуществляется в виде обсуждений домашних заданий и проверки написанных алгоритмов с учетом их обоснования.

## **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);
- организационно-методическое обеспечение (электронные учебные и учебно-методические материалы);
- программное обеспечение (Microsoft Office (Excel, Power Point, Word и т.д.) поисковые системы, электронная почта и т.п.);
- среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого <http://moodle.tsput.ru>.

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Подписка Microsoft DreamSpark Premium - Сублицензионный договор № S-2042626/M18 от 04.06.2013:
  - 1.1.Операционная система Windows Server 2008 Standard Edition 32-bit;
  - 1.2.Отдельные программы из Office 2007, Office 2010, Office 2013;
2. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.;
3. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.;
4. Веб-браузеры.
5. Доступ студентов через личные кабинеты к электронным библиотечным системам.

6. Возможность работы студентов на удаленном рабочем столе кафедры информатики и информационных технологий.

#### **Комплект лицензионного программного обеспечения**

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.

#### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

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>.

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

1. Для проведения лекций с использованием мультимедийных средств обучения необходима аудитория с мультимедийным комплексом.
2. Для качественной организации самостоятельной работы студентов необходимо, чтобы студенты:
  - имели доступ в Интернет и были зарегистрированы в системе MOODLE;
  - компьютерный класс для проведения лабораторных занятий по дисциплине, оснащённый компьютерами с процессорами классов Pentium или Core Duo (количество компьютеров – не менее 10 укомплектованных компьютерами рабочих мест);
  - видеопроектор и в качестве средства поддержки лекционных занятий;
  - интерактивная доска в качестве средства поддержки лекционных занятий;
  - Интернет-доступ, позволяющий осуществлять подбор материалов для выполнения заданий, подготовки информационного проекта, научных сообщений, реферата;
  - аудитории для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой, имеющей доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной

информационно-образовательной среде ТГПУ им. Л.Н. Толстого, внутривузовскому сетевому окружению;

- наличие прав доступа к перечисленному выше программному обеспечению.

## 12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.

1. Планируемые результаты обучения при освоении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины у студента должна быть сформированы следующие **компетенции**:

- *Способность принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла (ПК-17)*
- *Готовность к утверждению и контролю методов и способов взаимодействия программного средства со своим окружением (ДПК-7)*

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести **знания**

- основных правил и принципов комбинаторных вычислений;
- понятийного аппарата, используемого в информатике;
- основных алгоритмов сортировки и генерации комбинаторных объектов

**умения**

- решения задач перечислительной комбинаторики;
- применения стандартных схем для решения комбинаторных задач;
- применения математического аппарата для построения и анализа алгоритмов

**владения навыками:**

- использования предлагаемых алгоритмов для решения практических задач;
- написания программ с использованием изучаемых алгоритмов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Вычислительная комбинаторика» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1.

3. Объем дисциплины 3 зачетные единицы.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

5. Разработчик: Балаба Ирина Николаевна – доктор физико-математических наук, профессор кафедры алгебры, математического анализа и геометрии

### 13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**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.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

**Разработчик:**

| <b>Фамилия, имя,<br/>отчество</b> | <b>Учёная<br/>степень</b>                | <b>Учё-<br/>ное<br/>звание</b> | <b>Должность</b>   |
|-----------------------------------|--|--------------------------------|--|
| Балаба<br>Ирина Николаевна        | доктор физико-<br>математических<br>наук | доцент                         | профессор кафедры алгебры,<br>математического анализа и<br>геометрии |