

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 16.11.2023 13:00:00  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский  
« 28 » июня 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Направление подготовки

**20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность программы бакалавриата

**Инженерная защита окружающей среды**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **инженерно-технологический**  
Кафедра **инженерной защиты окружающей среды**

Санкт-Петербург

2021

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

| Должность разработчика | Подпись | Ученое звание,<br>фамилия, инициалы |
|------------------------|---------|-------------------------------------|
| Заведующий кафедрой    |         | Профессор Г.К.Ивахнюк               |

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» об-  
суждена на заседании кафедры инженерной защиты окружающей среды  
протокол от « 21 » июня 2021 № 16  
Заведующий кафедрой

Г.К.Ивахнюк

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета  
протокол от « 24 » июня 2021 № 9  
Председатель

А.П.Сула

### СОГЛАСОВАНО

|  |  |                 |
|--|--|-----------------|
| Руководитель направления подготовки<br>«Техносферная безопасность» |  | Т.В.Украинцева  |
| Директор библиотеки  |  | Т.Н.Старостенко |
| Начальник методического отдела<br>учебно-методического управления  |  | Т.И.Богданова   |
| Начальник<br>учебно-методического управления                       |  | С.Н.Денисенко   |
|  |  |                 |

## СОДЕРЖАНИЕ

### Оглавление

|  |    |
|--|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы..... | 4  |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....   | 5  |
| 3. Объем дисциплины.....   | 5  |
| 4. Содержание дисциплины.....  | 6  |
| 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....  | 6  |
| 4.2. Занятия лекционного типа.....   | 6  |
| 4.3. Занятия семинарского типа.....  | 7  |
| 4.3.1. Семинары, практические занятия.....   | 7  |
| 4.3.2. Лабораторные работы.....  | 8  |
| 4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....   | 9  |
| 4.5 Темы рефератов.....  | 9  |
| 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....                                       | 9  |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....   | 9  |
| 7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....  | 10 |
| 8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....   | 11 |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....   | 11 |
| 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....                          | 12 |
| 10.1. Информационные технологии.....   | 12 |
| 10.2. Программное обеспечение.....   | 12 |
| 10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....   | 12 |
| 11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....                                 | 12 |
| 12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....  | 13 |

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

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

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Планируемые результаты обучения (дескрипторы)   |
|---|--|---|
| <b>ПК-4</b><br>Способен разрабатывать проекты перспективного и текущего плана внедрения организационных и технических мероприятий по обеспечению экологической безопасности предприятия | <b>ПК-4.7</b><br>Применение знаний основ математической статистики и таксономии для оценки экологического и пожарного рисков | <b>Знать:</b><br>- основные положения теории вероятности и математической статистики, необходимые для решения прикладных задач (ЗН-1);<br>- основные вероятностно-статистические методы анализа получаемых результатов (ЗН-2);<br><b>Уметь:</b><br>- применять и понимать математический аппарат теории вероятностей и математической статистики в практике обработки и анализа данных для экосистем и пожарных систем (У-1);<br>- оценивать статистические ошибки и вести простейший контроль исследуемых систем (У-2);<br><b>Владеть:</b><br>- аппаратом статистических гипотез и регрессионным анализом при решении несложных практических задач (Н-1);<br>- навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных задач (Н-2). |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока ФТД «Факультативы» образовательной программы бакалавриата (ФТД.В.04) и изучается на 3 курсе в 6 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Математика», «Основы экологии».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Основы технического обеспечения экологической безопасности при каскадном развитии ЧС», «Анализ пожаровзрывобезопасности предприятий химической промышленности», «Основы безопасности химико-технологических процессов», «Организационно-правовые основы мониторинга окружающей среды», при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы

## 3. Объем дисциплины.

| Вид учебной работы   | Всего,<br>ЗЕ/академ. часов           |
|--|--------------------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b><br>(зачетных единиц/ академических часов) | <b>2/ 72</b>                         |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b>                                     | <b>58</b>                            |
| занятия лекционного типа   | 18                                   |
| занятия семинарского типа, в т.ч.  | 36                                   |
| семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)           | 36 (9)                               |
| лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)                      | -                                    |
| курсовое проектирование (КР или КП)  | -                                    |
| КСР  | 4                                    |
| другие виды контактной работы  | -                                    |
| <b>Самостоятельная работа</b>  | <b>14</b>                            |
| <b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)                        | Устный опрос, реферат, тест-контроль |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)                 | <b>Зачет</b>                         |

#### 4. Содержание дисциплины.

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Занятия лекционного типа, академ. часы | Занятия семинарского типа, академ. часы |                     | Самостоятельная работа, академ. часы | Формируемые компетенции | Формируемые индикаторы |
|-------|---------------------------------|--|---|---------------------|--------------------------------------|-------------------------|------------------------|
|       |                                 |  | Семинары и/или практические занятия     | Лабораторные работы |                                      |                         |                        |
| 1     | Случайные события               | 2                                      | 6                                       | -                   | 3                                    | ПК-4                    | ПК-4.7                 |
| 2     | Случайные величины и векторы    | 6                                      | 10                                      | -                   | 3                                    | ПК-4                    | ПК-4.7                 |
| 3     | Математическая статистика       | 6                                      | 10                                      | -                   | 3                                    | ПК-4                    | ПК-4.7                 |
| 4     | Случайные процессы              | 2                                      | 8                                       | -                   | 3                                    | ПК-4                    | ПК-4.7                 |
| 5     | Графы                           | 2                                      | 2                                       | -                   | 2                                    | ПК-4                    | ПК-4.7                 |

##### 4.2. Занятия лекционного типа.

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия  | Объем, академ. часы | Инновационная форма      |
|----------------------|---|---------------------|--------------------------|
| 1                    | Классификация случайных событий, операции над событиями. Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности  | 2                   | Лекция-визуализация (ЛВ) |
| 2                    | Случайные величины. Функция распределения, свойства. Дискретная случайная величина. Биномиальная и пуассоновская случайные величины: законы распределения, основные параметры. Формула Бернулли.<br>Случайные векторы. Функция распределения, свойства. Непрерывные случайные векторы. Двумерная плотность, свойства. Независимые случайные величины. Критерий независимости случайных величин.<br>Функции случайных аргументов. Теорема о плотности функции случайного аргумента. Распределение суммы независимых слагаемых. | 6                   | ЛВ                       |
| 3                    | Основные понятия математической статистики. Эмпирическая (выборочная) функция распределения. Статистические ряды. Гистограмма и полигон. Точечная оценка. Свойства: несмещенность, состоятельность, эффективность Точечное оценивание параметров распределения.<br>Проверка статистических гипотез. Статистическая гипотеза. Уровень значимости. Критическая область. Статистический критерий проверки гипотезы. Распределение «хи квадрат». Критерий согласия хи-квадрат Пирсона.  | 6                   | ЛВ                       |

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия  | Объем, акад. часы | Инновационная форма |
|----------------------|---|-------------------|---------------------|
| 4                    | Случайный процесс, сечения и реализации. Законы распределения случайных процессов. Характеристики случайных процессов. Стационарные случайные процессы, эргодическое свойство.<br>Системы массового обслуживания (СМО). Классификация СМО. критерии эффективности. СМО с отказами и ожиданием: оценка эффективности.  | 2                 | ЛВ                  |
| 5                    | Виды и способы задания графов. Подграфы и части графов. Операции над графами.<br>Матрицы инцидентности. Матрицы смежности. Матрицы достижимости. Матрица сильных компонент.<br>Понятие дерево, свойство деревьев. Понятие остова, алгоритм выделения остова. Матрица расстояний. Эксцентриситет, радиус, диаметр и центр графа.<br>Задачи, приводимые к Эйлеровым и Гамильтоновым графам. Матрица фундаментальных циклов. | 2                 | ЛВ                  |

### 4.3. Занятия семинарского типа.

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия.

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия  | Объем, акад. часы |  | Инновационная форма                              |
|----------------------|---|-------------------|--|--|
|                      |   | все-го            | в том числе на практическую подготовку |  |
| 1                    | Аксиомы теории вероятностей и следствия из них. Условная вероятность, вероятность произведения и суммы событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Гипотезы. Формула Байеса. Решение задач на различные определения вероятности. Классическое определение вероятности. Вероятность суммы и произведения событий.   | 6                 | 1                                      | Регламентированная дискуссия (РД), тест-контроль |
| 2                    | Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины, ее свойства. Равномерная и показательная случайные величины: законы распределения, основные параметры, вероятность попадания в промежуток.<br>Нормально распределенная случайная величина: закон распределения, основные параметры, вероятность попадания в промежуток. Теоремы Муавра - Лапласа. Функция Лапласа.<br>Случайные векторы. Функции случайных аргументов. Числовые характеристики случайных ве- | 10                | 2                                      | РД, тест-контроль                                |

| №<br>раздела<br>дисци-<br>плины | Наименование темы<br>и краткое содержание занятия   | Объем,<br>акад. часы |   | Инноваци-<br>онная форма |
|---------------------------------|---|----------------------|---|--------------------------|
|                                 |   | все-<br>го           | в том числе<br>на практи-<br>ческую<br>подготовку |                          |
|                                 | <p>личин, векторов и функций случайных аргумен-<br/>тов.<br/>Числовые характеристики случайных величин,<br/>векторов и функций случайных аргументов.<br/>Свойства математического ожидания и диспер-<br/>сии. Моменты случайной величины. Коэффици-<br/>ент асимметрии. "Эксцесс. Ковариация. Коэффи-<br/>циент корреляции.<br/>Закон больших чисел (предельные теоремы тео-<br/>рии вероятностей): Неравенство Чебышева, тео-<br/>рема Чебышева, теорема Бернулли. Центральная<br/>предельная теорема Ляпунова.</p>  |                      |   |                          |
| 3                               | <p>Основные понятия математической статистики.<br/>Нахождение точечных оценок методом моментов<br/>и методом максимального правдоподобия. Ин-<br/>тервальное оценивание параметров распределе-<br/>ния. Построение доверительного интервала для<br/>неизвестного математического ожидания, с из-<br/>вестным и неизвестным средним квадратичным<br/>отклонением нормальной генеральной совокуп-<br/>ности. Распределение С'тьюдента.<br/>Проверка статистических гипотез. Метод<br/>наименьших квадратов Элементы теории корреля-<br/>ции. Определение параметров уравнений ре-<br/>грессии методом наименьших квадратов.</p> | 10                   | 3   | РД, тест-<br>контроль    |
| 4                               | <p>Случайные процессы Маркова: законы распреде-<br/>ления и характеристики. Вычисление вероятно-<br/>стей состояний и предельных вероятностей для<br/>цепей Маркова.<br/>Простейший и пуассоновский потоки событий и<br/>их свойства. Уравнения Колмогорова. Схема ги-<br/>бели и размножения.</p>  | 8                    | 1   | РД, тест-<br>контроль    |
| 5                               | <p>Решение примеров на составление матриц смеж-<br/>ности, матриц инцидентности, составление мат-<br/>риц достижимости. Решение задач на составление<br/>Эйлеровых и Гамильтоновых графов. Составле-<br/>ние матриц фундаментальных циклов</p>  | 2                    | 2   | РД, тест-<br>контроль    |

#### 4.3.2. Лабораторные работы.

Планом не предусмотрены.



#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

| № раздела дисциплины | Перечень вопросов для самостоятельного изучения | Объем, акад. часы | Форма контроля            |
|----------------------|---|-------------------|---------------------------|
| 1                    | Случайные события                               | 3                 | Устный опрос, реферат (Р) |
| 2                    | Случайные величины и векторы                    | 3                 | Устный опрос, Р           |
| 3                    | Математическая статистика                       | 3                 | Устный опрос, Р           |
| 4                    | Случайные процессы                              | 3                 | Устный опрос, Р           |
| 5                    | Графы   | 2                 | Устный опрос, Р           |

#### 4.5 Темы рефератов

1. Применение теории вероятностей в различных сферах.
2. Геометрические вероятности.
3. Статическое определение вероятности.
4. Области применения комбинаторики.
5. Наивероятнейшее число событий
6. Распределение случайной непрерывной величины
7. Место статистики в системе наук.
8. Методы расчета сводных характеристик выборки.
9. Отечественная и зарубежная практика применения выборочного метода в статистике.
10. Ошибки при проверке гипотез.
11. Критерий согласия Пирсона.
12. Понятие статистической гипотезы. Типы гипотез.
13. Математический аппарат дискретных марковских цепей.
14. Поглощающие марковские цепи.
15. Применение цепей Маркова в различных областях
16. Применения матриц инцидентности и матриц смежностей, взвешенные графы.
17. Представление графов в ЭВМ.
18. Несвязанные графы.
19. Задача о трех колодцах.
20. О кёнигсбергских мостах.
21. О четырех красках.
22. Задачи, решаемые с помощью Гамильтоновых графов.
23. Планарные графы.

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

##### Вариант № 1

1. Классическое определение вероятности
2. Потoki событий. Уравнения Колмогорова.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «зачтено».

## **7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины**

### **а) печатные издания:**

1. Бычков, А. Г. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и методам оптимизации [] : Учебное пособие для учебных заведений среднего профессионального образования / А. Г. Бычков. - М. : Форум, 2008. - 222 с. - ISBN 978-5-91134-197-8

2. Волков, И. К. Случайные процессы : Учебник для вузов / И. К. Волков, С. М. Зуев, Г. М. Цветкова; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - 3-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006. - 447 с. - ISBN 5-7038-2887-2 (Вып. XVIII). - ISBN 5-7038-2484-2

3. Задачи по теории вероятностей : Учебное пособие / Л. В. Аджемян, В. П. Гончарук, А. Г. Курицын и др.; под ред. А. Г. Курицына, В. О. Полякова ; СПбГТИ(ТУ). Каф. прикл. математики. - СПб. : [б. и.], 2008. - 88 с.

4. Лукина, М. В. Примеры решения задач по теории вероятностей. Случайные события : Учебное пособие / М. В. Лукина, Е. В. Милованович ; СПбГТИ(ТУ). Каф. прикл. математики. - СПб. : [б. и.], 2007. - 54 с.

5. Математическая статистика : Учебник для вузов / В. Б. Горяинов, И. В. Павлов, Г. М. Цветкова, О. И. Тескин; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - 3-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2008. - 423 с. - ISBN 978-5-7038-3191-5 (Вып. XVII). - ISBN 978-5-7038-3022-2

6. Теория вероятностей : Учебник для вузов / А. В. Печинкин, О. И. Тескин, Г. М. Цветкова и др.; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - 4-е изд., стер. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006. - 455 с. - ISBN 5-7038-2485-0 (Вып. XVI). - ISBN 5-7038-2484-2

7. Хрущева, И. В. Основы математической статистики и теории случайных процессов : Учебное пособие / И. В. Хрущева, В. И. Щербаков, Д. С. Леванова. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. - 331 с. - ISBN 978-5-8114-0914-3

### **б) электронные учебные издания**

1. Теория вероятностей и математическая статистика : учебно-методическое пособие / О. М. Дмитриева, Т. Е. Рекина, Г. М. Полевая [и др.]. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2020. — 63 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180163> (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / А. Р. Симонян, И. Л. Макарова, С. Ж. Симаворян, Е. И. Улитина. — Сочи : СГУ, 2020. — 130 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172193> (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Полшков, Ю. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебно-методическое пособие / Ю. Н. Полшков. — Донецк : ДонНУ, 2021. — 150 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179957> (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.**

- учебный план, РПД и учебно-методические материалы:

<http://media.technolog.edu.ru>

- **Электронная библиотека СПбГТИ(ТУ) (на базе ЭБС «БиблиоТех»)**

Принадлежность – собственная СПбГТИ(ТУ).

Договор на передачу права (простой неисключительной лицензии) на использования результата интеллектуальной деятельности ООО «БиблиоТех»

ГК№0372100046511000114\_135922 от 30.08.2011

Адрес сайта – <http://bibl.lti-gti.ru/>

Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru), [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.yahoo.ru](http://www.yahoo.ru) и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

С компьютеров института открыт доступ к:

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий;

<http://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система издательства «Лань», коллекции «Химия» (книги издательств «Лань», «Бином», «НОТ»), «Нанотехнологии» (книги издательства «Бином. Лаборатория знаний»);

[www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) - КонсультантПлюс - база законодательных документов по РФ и Санкт-Петербургу;

[www.scopus.com](http://www.scopus.com) - База данных рефератов и цитирования Scopus издательства Elsevier;

<http://webofknowledge.com> - Универсальная реферативная база данных научных публикаций Web of Science компании Thomson Reuters;

<http://iopscience.iop.org/journals?type=archive>, <http://iopscience.iop.org/page/subjects> - Издательство IOP (Великобритания);

[www.oxfordjournals.org](http://www.oxfordjournals.org) - Архив научных журналов издательства Oxford University Press;

<http://www.sciencemag.org/> - Полнотекстовый доступ к журналу Science (The American Association for the Advancement of Science (AAAS));

<http://www.nature.com> - Доступ к журналу Nature (Nature Publishing Group);

<http://pubs.acs.org> - Доступ к коллекции журналов Core + издательства American Chemical Society;

<http://journals.cambridge.org> - Полнотекстовый доступ к коллекции журналов Cambridge University Press.

<http://media.technolog.edu.ru> - Учебный план, РПД и учебно-методические материалы:

<http://www.technocont.ru> - Сайт «НПО Техноконт»

[www.adastra.ru](http://www.adastra.ru); [www.foit.ru](http://www.foit.ru); [www.metso.ru](http://www.metso.ru); [www.siemens.ru](http://www.siemens.ru); - сайты фирм разработчиков АСУТП: электронно-библиотечные системы:

<https://technolog.bibliotech.ru/> - «Электронный читальный зал – БиблиоТех»

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Все виды занятий по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

### **10.1. Информационные технологии.**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

### **10.2. Программное обеспечение.**

Для проведения занятий имеются персональные компьютеры с программным обеспечением:

- Windows,
- OpenOffice.

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы.**

1. Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс»;
2. Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»
3. <http://prometeus.nse.ru> – база ГПНТБ СО РАН.
4. <http://borovic.ru> - база патентов России.
5. <http://1.fips.ru/wps/portal/Register> - Федеральный институт промышленной собственности
6. <http://google.com/patent>- база патентов США.
7. <http://freepatentsonline.com>- база патентов США.
8. <http://patentmatie.com/welcome> - база патентов США.
9. [http://patika.ru/Epasenet\\_patentnie\\_poisk.html](http://patika.ru/Epasenet_patentnie_poisk.html) - европейская база патентов.
10. <http://gost-load.ru>- база ГОСТов.
11. <http://worlddofaut.ru/index.php> - база ГОСТов.
12. <http://elibrary.ru> – Российская поисковая система научных публикаций.
13. <http://springer.com> – англоязычная поисковая система научных публикаций.
14. <http://dissforall.com> – база диссертаций.
15. <http://diss.rsl.ru> – база диссертаций.

## **11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.**

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 25 посадочных мест.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть.

Для потоковых лекционных занятий (свыше 100 человек) используется платформа ZOOM.

## **12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

| Индекс компетенции | Содержание   | Этап формирования |
|--------------------|--|-------------------|
| ПК-4               | Способен разрабатывать проекты перспективного и текущего плана внедрения организационных и технических мероприятий по обеспечению экологической безопасности предприятия | промежуточный     |

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Показатели сформированности (дескрипторы)   | Критерий оценивания                                       | Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)  |   |
|--|---|---|---|---|
|  |   |   | «не зачтено» (ниже порогового)  | «зачтено» (пороговый)   |
| <p><b>ПК-4.7</b><br/>Применение знаний основ математической статистики и таксономии для оценки экологического и пожарного рисков</p> | <p><b>Называет</b> основные положения теории вероятности и математической статистики, необходимые для решения прикладных задач (ЗН-1);<br/><b>Перечисляет</b> основные вероятностно-статистические методы анализа получаемых результатов (ЗН-2);<br/><b>Применяет и понимает</b> математический аппарат теории вероятностей и математической статистики в практике обработки и анализа данных для экосистем и пожарных систем (У-1);<br/><b>Оценивает</b> статистические ошибки и вести простейший контроль исследуемых систем (У-2);<br/><b>Демонстрирует владение</b> аппаратом статистических гипотез и регрессионным анализом при решении несложных практических задач (Н-1);<br/><b>Демонстрирует владение</b> навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных задач (Н-2).</p> | <p>Правильные ответы на вопросы №1-43 к зачету, Р, Пр</p> | <p>Демонстрирует слабое знание материала, допускает существенные ошибки, слабо владеет терминологией, не знает основных понятий, допускает существенные ошибки при статистических расчетах, не способен выполнять профессиональные задачи, предусмотренные дисциплиной, дальнейшее освоение ООП невозможно без дополнительного изучения материала</p> | <p>Демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно оперирует понятиями теории вероятности и математической статистики, способен обработать и проанализировать статистические данные экосистем и статистические ошибки эксперимента, демонстрирует знание основных методов статистического анализа, решение несложных практических задач, демонстрирует уверенное применение современного математического инструментария, дает полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы, обучающимся показан уровень владения компетенцией не ниже базового</p> |

**3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации**  
**Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента**  
**по компетенции ПК-4:**

1. Случайные события, операции над ними.
2. Классическое определение вероятности
3. Геометрическое и статистическое определения вероятности
4. Теоремы сложения и умножения вероятностей
5. Формула полной вероятности
6. Формула Байеса
7. Случайные величины. Функция распределения и ее свойства
8. Дискретные случайные величины
9. Биномиальное распределение
10. Пуассоновское распределение
11. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятностей и ее свойства
12. Равномерное распределение
13. Показательное распределение
14. Нормальное распределение
15. Теоремы Муавра-Лапласа
16. Случайные векторы, функции распределения, плотность
17. Условное распределение. Зависимые и независимые случайные величины
18. Функции случайных аргументов
19. Распределение монотонной функции случайного аргумента
20. Числовые характеристики случайных величин и их свойства
21. Ковариация коэффициент корреляции
22. Закон больших чисел. Понятие о центральной предельной теореме
23. Основные задачи мат. статистики. Генеральная совокупность, выборка
24. Точечные оценки
25. Метод максимального правдоподобия
26. Интервальные оценки. Доверительный интервал
27. Доверительный интервал для математического ожидания
28. Проверка статистических гипотез. Критерий согласия Пирсона
29. Случайные процессы, их характеристики
30. Стационарные случайные процессы
31. Марковский случайный процесс. Цепи Маркова
32. Потoki событий. Уравнения Колмогорова.
33. Схема «гибели и размножения». Системы массового обслуживания.
34. Виды и способы задания графов.
35. Подграфы и части графов. Операции над графами.
36. Матрицы инцидентности. Матрицы смежности.
37. Матрицы достижимости. Матрица сильных компонент.
38. Понятие дерева, свойство деревьев.
39. Понятие остова, алгоритм выделения остова.
40. Матрица расстояний.
41. Эксцентриситет, радиус, диаметр и центр графа.
42. Задачи, приводимые к Эйлеровым и Гамильтоновым графам.
43. Матрица фундаментальных циклов.

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.  
Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.



**4. Темы курсовых проектов – курсовое проектирование планом не предусмотрено.**

**5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачёта.

Шкала оценивания на зачёте – «зачёт», «незачет». При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.