

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 16.11.2023 17:11:04
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
« 20 » мая 2019 г.

Рабочая программа дисциплины
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Направление подготовки
15.03.03 Прикладная механика

Направленность программы
Динамика и прочность машин и аппаратуры

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
очная

Факультет **информационных технологий и управления**
Кафедра **математики**

Санкт-Петербург
2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	3
3. Объем дисциплины.....	4
4. Содержание дисциплины.....	4
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	4
4.2. Занятия лекционного типа	5
4.3 Занятия семинарского типа	6
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	7
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	7
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	8
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	8
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	8
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	9
10.1. Информационные технологии.....	9
10.2. Программное обеспечение.....	9
10.3. Базы данных и информационные справочные системы	9
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	9
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	9
Фонд оценочных средств	10

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:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	Знать: базовые понятия теории вероятностей и математической статистики. Уметь: определять вероятности событий, вычислять характеристики случайных величин, оценивать параметры закона распределения по данной выборке. Владеть: статистическими методами анализа данных.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы¹

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части. Код дисциплины по учебному плану Б1.В.16. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6-ом семестре.

Методической основой изучения дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» являются знания, полученные при изучении дисциплины «Математика».

Знания, навыки и умения, приобретённые при изучении дисциплины, могут быть полезны в научно-исследовательской работе и при выполнении выпускной квалификационной работы.

¹ Место дисциплины будет учитываться при заполнении таблицы 1 в Приложении 1 (Фонд оценочных средств)

3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/180
Контактная работа с преподавателем:	72
занятия лекционного типа	32
занятия семинарского типа, в т.ч.	32
семинары, практические занятия	32
лабораторные работы	
курсовое проектирование (КР или КП)	..
КСР	8
другие виды контактной работы	..
Самостоятельная работа	54
Контроль	54
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	2Кр, 1 РГР
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	зачёт, экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Вероятность событий.	8	2		14	ПК-2
2.	Случайные величины	12	18		18	ПК-2
3.	Элементы математической статистики	12	12		22	ПК-2
	ИТОГО	32	32		54	

4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Введение. Предмет теории вероятностей и ее роль в естествознании. Случайные события, операции над событиями. Классическая и геометрическая вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Теорема сложения вероятностей.	2	
1	Условная вероятность. Независимость событий. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности и теорема гипотез (Байеса). Независимые испытания. Схема испытаний Бернулли, формула Бернулли.	4	Слайд-презентация
2	Случайные величины, определение и примеры случайных величин. Функция распределения, её свойства. Дискретные и непрерывные случайные величины. Плотность вероятности и ее свойства. Важнейшие числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, их свойства. Важнейшие законы распределения.	4	Слайд-презентация
2	Системы случайных величин (случайные векторы). Дискретные и непрерывные системы случайных величин. Законы распределения системы, их свойства. Независимость случайных величин. Корреляционный момент и коэффициент корреляции, их свойства. Условные законы распределения. Условное математическое ожидание. Понятие о функции регрессии.	4	
2	Предельные теоремы теории вероятностей. Закон больших чисел. Теоремы Чебышева и Бернулли. Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова.	2	
3	Предмет, задачи и основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Вариационный ряд и выборочная функция распределения. Группированная выборка, гистограмма. Статистическое оценивание, общие требования к оценкам (несмещённость, эффективность, состоятельность).	4	Слайд-презентация
3	Состоятельные, несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии. Метод моментов. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально	4	Слайд-презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
	распределенной случайной величины		
3	Общая схема проверки гипотез. Критическая область, уровень значимости. Ошибки первого и второго рода. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий нормально распределенных случайных величин и гипотезы о виде закона распределения. Критерии Колмогорова и Пирсона.	4	
3	Задача регрессии. Оценивание коэффициентов и функции регрессии по методу наименьших квадратов. Построение доверительных интервалов для коэффициентов и значений функции регрессии.	4	Слайд-презентация
	ИТОГО	32	

4.3 Занятия семинарского типа

4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
1	Классическое и статистическое определение вероятности. Операции над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2	
1	Операции над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2	
1	Формула полной вероятности и теорема Байесса.	2	
1	Независимые испытания. Формула Бернулли.	2	
1	Контрольная работа № 8	2	
2	Дискретные случайные величины. Биномиальный закон распределения, распределение Пуассона.	2	Слайд-презентация
2	Непрерывные случайные величины. Равномерный, показательный, нормальный закон распределения.	2	
2	Системы случайных величин (непрерывных и дискретных).	4	
2	Контрольная работа № 9	2	
2	Функции случайных величин.	2	
3	Вариационный ряд и выборочная функция распределения. Группированная выборка и гистограмма. Метод моментов.	2	Слайд-презентация
3	Построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределённой случайной величины.	2	Слайд-презентация
3	Проверка статистических гипотез о виде закона	2	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
	распределения случайной величины (критерий Пирсона).		
3	Проверка статистических гипотез о равенстве математических ожиданий и дисперсий нормально распределённых случайных величин.	2	
3	Задача регрессии. Метод наименьших квадратов. Построение доверительных интервалов для коэффициентов и значений функции регрессии.	2	Слайд-презентация
ИТОГО		32	

4.3.2. Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
не предусмотрены			

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Элементы комбинаторики. Применение формулы полной вероятности и формулы Байеса. Предельные случаи схемы испытаний Бернулли. Подготовка к Кр 1 и экзамену.	14	Кр, вопросы к экзамену
2	Важнейшие законы распределения случайных величин, вычисление их характеристик. Подготовка к Кр 2 и экзамену.	18	Кр, вопросы к экзамену
3	Компьютерные методы расчёта статистических характеристик. Проверка статистических гипотез. Выполнение РГР, подготовка к зачёту.	22	РГР, вопросы к экзамену
Итого		54	

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

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и экзамена. К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня вопросов и одно практическое задание, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

а) основная литература:

1. Ржонсницкий, А. В. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / А. В. Ржонсницкий - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2009. – 58 с. (ЭБ)
2. Лукина, М. В. Примеры решения задач по теории вероятностей. Случайные события: учебное пособие / М. В. Лукина, Е. В. Милованович – СПб: СПбГТИ(ТУ), 2007. – 54 с.
3. Долгополов, Д. В. Статистическое оценивание и проверка статистических гипотез: метод. указания / Д. В. Долгополов. - СПб: СПбГТИ(ТУ), 2014. – 14 с. (ЭБ)

б) дополнительная литература:

1. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - М.: Высшее образование, 2006. – 479 с.
2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - М.: Юрайт, 2011. – 404 с.

в) вспомогательная литература:

1. Основы прикладной математики. Теория вероятностей и математическая статистика / А. М. Азизов, А. Г. Курицын, В. Г. Никитенко. - СПб.: Химия, 1994. – 263 с.
2. Боровков, А. А. Теория вероятностей: учебное пособие / А. А. Боровков. - М.: Наука, 1986. – 431 с.
3. Теория вероятностей. Вероятности событий: методические указания / Л. В. Аджемян и др. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 1992. – 48 с.
4. Чистяков, В. П. Курс теории вероятностей: учебник для вузов / В. П. Чистяков. – М.: Наука, 1987. – 240 с.

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

учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>
электронно-библиотечные системы:

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

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

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 УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

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 электронной информационно-образовательной среды.

10.2. Программное обеспечение

При выполнении РГР студенты используют пакет прикладных программ Mathcad.

10.3. Базы данных и информационные справочные системы

- электронная информационно-образовательная среда

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для ведения лекционных и практических занятий используются аудитории кафедры математики.

При изучении соответствующих разделов курса используется компьютерный класс, оборудованный 16 персональными компьютерами, объединенными в сеть.

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

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный 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 г.

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

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка²	Этап формирования³
ПК-2	способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	промежуточный

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

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	Знает предмет теории вероятности и её место в естественных науках. Умеет вычислять вероятности событий, применяя известные теоремы и формулы теории вероятности. Владет научным пониманием понятий вероятности и случайности, навыками вычислений вероятностей событий	Правильные ответы на экзаменационные вопросы №№ 1-7. Выполнение Кр № 1.	ПК-2

² **жирным шрифтом** выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты)

³ этап формирования компетенции выбирается по п.2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие.)

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела №2	Знает определение понятия случайной величины и реальные примеры, стандартные законы распределения случайных величин и предельные теоремы. Умеет объяснять содержательный смысл и находить числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин. Владеет количественными методами оценки взаимного влияния случайных величин.	Правильные ответы на экзаменационные вопросы №№ 8-21. Выполнение Кр № 2.	ПК-2
Освоение раздела № 3	Знает предмет и основные задачи математической статистики, общие требования к статистическим оценкам. Умеет применять методы математической статистики к анализу реальных данных. Владеет методами проверки статистических гипотез и основами регрессионного анализа	Правильные ответы на вопросы №№ 22-27 к экзамену. Выполнение РГР, зачёт.	ПК-2

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
промежуточная аттестация в форме зачета проводится с результатами «зачтено», «не зачтено»;

промежуточная аттестация в форме экзамена проводится по бальной шкале.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

3.1 Вопросы к экзамену

1. Предмет и основные понятия теории вероятностей (случайный эксперимент, пространство элементарных исходов, случайное событие).
2. Операции над случайными событиями. Несовместные события. Достоверное, невозможное, противоположное события.
3. Статистическое, классическое и геометрическое определение вероятности.
4. Аксиомы теории вероятностей. Вероятность противоположного события и разности событий. Теорема сложения вероятностей.
5. Условная вероятность. Независимость событий. Теорема умножения вероятностей.
6. Полная группа событий. Формулы полной вероятности и Байеса.
7. Независимые испытания. Формула Бернулли.
8. Случайные величины. Функция распределения и её свойства. Вероятность попадания случайной величины в интервал.
9. Дискретная случайная величина. Ряд распределения и функция распределения

- дискретной случайной величины.
10. Непрерывная случайная величина. Плотность вероятности и функция распределения непрерывной случайной величины.
 11. Математическое ожидание случайной величины и его свойства.
 12. Дисперсия случайной величины и её свойства. Среднеквадратичное отклонение.
 13. Биномиальный закон распределения, математическое ожидание и дисперсия.
 14. Закон распределения Пуассона, математическое ожидание и дисперсия.
 15. Равномерный закон распределения, плотность вероятности, функция распределения, математическое ожидание и дисперсия.
 16. Показательный закон распределения, плотность вероятности, функция распределения, математическое ожидание и дисперсия.
 17. Нормальный закон распределения, плотность вероятности, функция распределения, математическое ожидание и дисперсия.
 18. Системы случайных величин. Функция распределения системы двух случайных величин и её свойства.
 19. Двумерная дискретная и непрерывная случайная величина (матрица распределения, двумерная плотность вероятности).
 20. Числовые характеристики системы случайных величин (ковариация и коэффициент корреляции).
 21. Предельные теоремы теории вероятностей (теоремы Чебышева, Бернулли и Ляпунова).
 22. Предмет и основные понятия математической статистики (генеральная совокупность и выборка значений случайной величины, выборочный метод).
 23. Общие требования к статистическим оценкам (несмещённость, эффективность и состоятельность). Оценивание функции распределения.
 24. Оценки математического ожидания и дисперсии случайной величины.
 25. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Общая схема построения доверительного интервала. Доверительные интервалы для параметров нормального закона распределения.
 26. Проверка статистических гипотез (ошибки 1 и 2 рода, уровень значимости и мощность статистического критерия). Общая схема проверки статистических гипотез. Критерий Пирсона.
 27. Задача регрессии. Метод наименьших квадратов.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. Сдача зачёта производится по результатам защиты расчётно-графической работы. При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше, и практическое задание. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

3.2 Состав контрольных работ

Типовые варианты контрольной работы № 1

Вариант 1

1. Из колоды в 36 карт наудачу извлекают три карты. Найти вероятность того, что будет вынут один туз.
2. Два стрелка, для которых вероятности промаха в мишень равны соответственно 0.1 и 0.2, производят по одному выстрелу. Определить вероятность хотя бы одного попадания в мишень.
3. Имеются две партии изделий по 15 и 20 штук, причём в каждой партии два изделия - бракованные. Изделие, взятое наудачу из первой партии, переложено во вторую, после чего выбирается наудачу изделие из второй партии. Определить вероятность извлечения бракованного изделия из второй партии.

4. Определить вероятность того, что номер первой встретившейся автомашины не содержит цифры шесть.

Вариант 2

1. В колоде 36 карт четырёх мастей. После извлечения и возвращения одной карты колода перемешивается и снова извлекается одна карта. Определить вероятность того, что обе карты одной масти.

2. По самолёту производят три одиночных выстрела. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,4, при втором - 0,5, при третьем - 0,7. Для поражения самолёта необходимо не менее двух попаданий. Найти вероятность поражения самолёта.

3. Два стрелка **A** и **B** поочерёдно стреляют в мишень до первого попадания, но не более двух раз каждый. Вероятность попадания при одном выстреле для **A** равна 0,8, для **B** - 0,6. Первый стрелок определяется жребием: кидается монета и, если выпадает герб, то первым стреляет **A**, если цифра, то **B**.

В результате стрельбы выиграл стрелок **B**. Какова вероятность, что он стрелял первым?

4. Техническая система состоит из пяти узлов. Вероятность нарушения режима работы для каждого узла равна 0,2. Найти вероятность выхода из строя этой системы, если для этого должен нарушиться режим работы не менее чем в трёх узлах.

Типовой вариант контрольной работы № 2

1. Вероятность промаха по мишени в каждом из двух независимых выстрелов равна 0,1. Построить ряд распределения случайной величины ξ - числа попаданий по мишени.

2. Дан ряд распределения дискретной случайной величины ξ :

X_i	-1	0	2	3
P_i	0.1	0.2	0.4	P_4

Вычислить P_4 , $M\xi$, $D\xi$. Построить график $F(x)$.

3. Непрерывная случайная величина задана плотностью вероятности $f(x)$ следующего вида

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \frac{x}{A}, & 0 < x \leq 2 \\ 0, & x > 2 \end{cases}$$

Найти A , $M\xi$, $D\xi$, $F(x)$, вероятность $P(-1 < \xi < 1.5)$.

4. Случайные величины ξ и η независимые с известными числовыми характеристиками. $M\xi=2$, $D\xi=0.2$; $M\eta=3$, $D\eta=0.4$. Случайная величина $\tau=5\xi-3\eta$. Найти $M\tau$ и $D\tau$.

3.3 Содержание расчётно-графической работы

I. По выборке значений случайной величины объёма $n = 50$ чисел:

- 1) провести группировку данных с числом интервалов, равным 6;
- 2) построить гистограмму;
- 3) найти выборочную функцию распределения и построить её график;
- 4) найти точечные оценки математического ожидания и дисперсии;
- 5) на основании критерия согласия Пирсона проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности;
- 6) найти доверительные интервалы для математического ожидания и среднеквадратического отклонения с доверительной вероятностью 0,95.

II. По группированной выборке значений системы случайных величин (X, Y) объёма $n = 200$ пар чисел:

- 1) найти точечные оценки математических ожиданий MX и MY , дисперсий DX и DY и коэффициента корреляции $r(X,Y)$;
- 2) найти выборочную функцию линейной регрессии Y на X и построить её график;
- 3) найти оценки условных математических ожиданий $M[Y|X = X_2]$ на основании выборки и по уравнению выборочной функции регрессии и сравнить полученные значения.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов