

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
 «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
 ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ



УТВЕРЖДАЮ

Директор ВШТЭ

П.В.Луканин

28 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.23 <small>(индекс дисциплины)</small>	Теория вероятностей <small>(Наименование дисциплины)</small>
Кафедра: 4 <small>Код</small>	Высшей математики <small>(Наименование кафедры)</small>
Направление подготовки: <u>27.03.04 Управление в технических системах</u>	
Профиль подготовки: <u>Системы и средства автоматизации технологических процессов</u>	
Уровень образования: <u>бакалавриат</u>	

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	216		
	Аудиторные занятия	85		
	Лекции	34		
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	51		
	Самостоятельная работа	95		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Промежуточная аттестация	36		
	Экзамен	4		
	Зачет			
	Контрольная работа			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		6		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная				6						
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах

На основании учебных планов № b270304-23

Кафедра-разработчик: Высшей математики
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: Иванов Б.Ф.
(Ф.И.О. заведующего, подпись)

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Информационно-измерительных технологий и систем управления
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: Сидельников В.И.
(Ф.И.О. заведующего, подпись)

Методический отдел: Смирнова В.Г.
(Ф.И.О. сотрудника отдела, подпись)

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области автоматизации технологических процессов, заложить математический фундамент как средство изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

1.3. Задачи дисциплины

- привитие и развитие математического мышления,
- воспитание достаточно высокой математической культуры,
- освоение обучаемыми математических методов и основ математического моделирования.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК - 2	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.	2

Планируемые результаты обучения

Знать:

фундаментальные понятия математики, вероятностный характер явлений и процессов в профессиональной деятельности, основные вероятностные модели случайных явлений.

Уметь:

использовать математический аппарат в своей профессиональной деятельности, применять вероятностные методы при решении научных и практических задач.

Владеть:

методологией и навыками решения научных и практических задач в своей профессиональной деятельности.

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Математика (ОПК-2)
- Информатика(ОПК-2)
- Физика(ОПК-2)
- Теоретическая механика (ОПК-2)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей			
Тема 1. Случайные события.	33		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
нты комбинаторики, случайные события, действия над событиями, классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности, полная группа событий, теорема сложения вероятностей, условная вероятность, теорема умножения вероятностей, формула полной вероятности и формула Байеса.			
Тема 2. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли, формула Бернулли, общая теорема о повторении опытов, предельные теоремы в схеме Бернулли.	20		
Текущий контроль 1 опрос	2		
Учебный модуль 2. Случайные величины и их законы распределения			
Тема 3. Дискретные и непрерывные случайные величины. Понятие случайной величины и ее закон распределения, числовые характеристики дискретной случайной величины, основные дискретные распределения, функция распределения случайной величины, непрерывная случайная величина, плотность распределения непрерывной случайной величины, числовые характеристики непрерывной случайной величины, основные непрерывные распределения.	27		
Тема 4. Закон больших чисел и предельные теоремы. Неравенство Маркова, неравенство Чебышева, теорема Чебышева, ее практическая ценность, теорема Бернулли, ее практическая ценность, центральная предельная теорема.	20		
Тема 5. Системы случайных величин. Понятие о системе двух случайных величин, двумерные дискретные и непрерывные случайные величины, закон распределения двумерной дискретной случайной величины, функция распределения вероятностей двумерной случайной величины, функция плотности вероятностей непрерывной двумерной случайной величины, числовые характеристики двумерных случайных величин, зависимость и независимость случайные величины, корреляционный момент и коэффициент корреляции.	24		
Текущий контроль 2 Контрольная работа	2		
Учебный модуль 3. Элементы математической статистики.			
Тема 6. Простейшие задачи статистики. Генеральная совокупность, выборка и ее характеристики. Гистограмма. Точечная и интервальная оценка параметров.	23		
Тема 7. Проверка статистических гипотез. Решающее правило. Ошибки 1-го и 2-го рода. Сравнение средних и дисперсий. Критерий согласия хи-квадрат.	27		
Текущий контроль 3 опрос	2		
Промежуточная аттестация по дисциплине экзамен	36		
ВСЕГО:	216		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очнообучение		Очно-заочнообучение		Заочнообучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	4	6				
2		4				
3		6				
4		4				
5		4				
6		4				
7		6				
ВСЕГО:		34				

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Случайные события.	4	11				
2	Повторные независимые испытания.		4				
3	Дискретные и непрерывные случайные величины.		9				
4	Закон больших чисел и предельные теоремы.		4				
5	Системы случайных величин.		7				
6	Простейшие задачи статистики.		7				
7	Проверка статистических гипотез.		9				
ВСЕГО:			51				

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	опрос	4	1				
2	КР		1				
3	опрос		1				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	4	53				
Подготовка к практическим занятиям		42				
Подготовка к экзамену		36				
ВСЕГО:		95+36				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	проблемная лекция, разбор конкретных ситуаций, лекция-диалог	4		

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Практические и семинарские занятия	диспут, дискуссия, опрос/коллоквиум, поиск вариантов решения проблемных ситуаций	4		
ВСЕГО:		8		

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Аркашов Н.С. Теория вероятностей и случайные процессы: учебное пособие/ Аркашов Н.С., Ковалевский А.П.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск., 2014.— 238 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45444>.— ЭБС «IPRbooks»;
2. Теория вероятностей. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.Ю. Васильчик [и др.].—Электрон.текстовые данные.— Новосибирск., 2014.— 124 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45445>.— ЭБС «IPRbooks»;
3. Шилова З.В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие/ Шилова З.В., Шилов О.И.— Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015.— 158 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33863>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

б) дополнительная учебная литература

1. Буренин С.Н. Распределение случайных величин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Буренин С.Н., Гаврилова О.В.— Электрон. — М.: Московский гуманитарный университет, 2014.— 58 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39692>.— ЭБС «IPRbooks».

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

1. Математика Методические указания и контрольные задания для студентов технических специальностей заочной формы обучения, [Электронный ресурс]: /И.Ю. Малова, Е.Г. Иванова, Е.А. Титова, К.Ю. Лавров, 2012г.—Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafvysmat/3.pdf>
2. ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА Методические указания и контрольные задания (№ 6, № 7, № 8, № 9) для студентов-заочников, [Электронный ресурс]: /2012г.—Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/vysmat2012.htm>
3. МАТЕМАТИКА Методические указания и контрольные задания для студентов технических специальностей заочной формы обучения, [Электронный ресурс]: /2012г.—Режим доступа: http://www.nizrp.narod.ru/met_3.htm

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>
2. Электронная библиотека "IPRbooks". [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная библиотека "Книгафонд". [Электронный ресурс]. URL: <http://www.knigafund.ru/books/>

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

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013
3. PTC Mathcad 15

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

Аудитория с мультимедийным комплексом.

8.6. Иные материалы

Не предусмотрены.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины; • конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. • Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; • работа с теоретическим материалом: найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Практические занятия	<p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ: работа с конспектом лекций;</p> <ul style="list-style-type: none"> • подготовка ответов к контрольным вопросам; • просмотр рекомендуемой литературы; <p>решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму</p>
Самостоятельная работа	<p>Следует предварительно изучить методические указания по выполнению самостоятельной работы, контрольной работы.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с демонстрационным вариантом задания (перечнем вопросов, пр.), проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</p>

**10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

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

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
---------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	---

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-2(2)	Знание фундаментальных понятий математики. Умение применять основные вероятностные модели. Владение компьютерными инструментами, методологией и навыками решения научных и практических задач в своей профессиональной деятельности.	1. Устное собеседование 2. Практическое типовое задание	1. Перечень вопросов к экзамену(31 вопрос) 2. Практические типовые задания (10 задач)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
отлично	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных вероятностных и статистических законов, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях, при ответе; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных вероятностных и статистических законов и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала.	Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения. Умеет применять математический аппарат для реализации плана решения задачи и, если это необходимо, может представить его графически. Получил правильный ответ и может его интерпретировать.
хорошо	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных вероятностных и статистических законов, ориентируется в основных понятиях и определениях; усвоил основную литературу; допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.	Обучающийся демонстрирует достаточное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения. Допускает незначительные погрешности при применении математического аппарата для реализации плана решения задачи. Получил правильный ответ, но испытывает затруднения с его интерпретацией.
удовлетворительно	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может сформулировать вероятностные законы, понятия и определения, но при этом, допуская большое количество принципиальных ошибок; знаком с основной литературой; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством	Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение.

	преподавателя.	
неудовлетворительно	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные вероятностные законы; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств человека.	Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, выбрать вероятностные законы, не владеет математическим аппаратом. Представление чужой работы, отказ от выполнения задания.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Элементы комбинаторики, случайные события, действия над событиями.	1
2	Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности.	
3	Полная группа событий, теорема сложения вероятностей.	
4	Условная вероятность, теорема умножения вероятностей.	
5	Формула полной вероятности.	
6	Формула Байеса.	
7	Схема Бернулли, формула Бернулли.	2
8	Общая теорема о повторении опытов, предельные теоремы в схеме Бернулли.	
9	Дискретная случайная величина и ее закон распределения.	3
10	Числовые характеристики дискретной случайной величины.	
11	Основные дискретные распределения.	
12	Функция распределения случайной величины.	
13	Непрерывная случайная величина, плотность распределения непрерывной случайной величины.	
14	Числовые характеристики непрерывной случайной величины.	
15	Основные непрерывные распределения.	4
16	Неравенство Маркова.	
17	Неравенство Чебышева, теорема Чебышева, ее практическая ценность.	
18	Теорема Бернулли, ее практическая ценность.	
19	Центральная предельная теорема.	5
20	Понятие о системе двух случайных величин, двумерные дискретные и непрерывные случайные величины.	
21	Закон распределения двумерной дискретной случайной величины.	
22	Функция распределения вероятностей двумерной случайной величины.	
23	Функция плотности вероятностей непрерывной двумерной случайной величины.	
24	Числовые характеристики двумерных случайных величин.	
25	Зависимые и независимые случайные величины, корреляционный момент и коэффициент корреляции.	6
26	Генеральная совокупность, выборка и ее характеристики.	
27	Гистограмма.	
28	Точечная и интервальная оценка параметров.	7
29	Проверка статистических гипотез. Решающее правило. Ошибки 1-го и 2-го рода.	
30	Сравнение средних и дисперсий.	

10.2.2. Вариант типовых заданий (задач), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	A, B, C – случайные события. Событие D состоит в том, что произошло C и хотя бы одно из событий A и B. Выразить D формулой через A, B, C.	$D = C(A + B)$
2	A и B независимые события, $P(A) = 0,75$ $P(B) = 0,8$. Найти $P(A + B)$	0,95
3	Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Какова вероятность, что из 4-х выстрелов будет ровно 2 попадания?	0,1536
4	Случайная величина X принимает значения 1,2,3,4 с вероятностями 0,1; 0,2; 0,3; 0,4. Найти математическое ожидание X	3
5	Плотность вероятности величины X равна $f(x) = \begin{cases} 0,5\cos(x), & x \leq \frac{\pi}{2} \\ 0, & x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$ Найти вероятность того, что $0 \leq X \leq \frac{\pi}{6}$	0,25
6	Плотность вероятности величины X равна $f(x) = \begin{cases} 0,5x, & 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & x < 0 \text{ или } x > 2 \end{cases}$ Найти дисперсию X	$\frac{2}{9}$
7	Найти вероятность, что сумма очков при двух бросаниях кости равна 4?	0,83
8	Имеется 5 карточек с буквами Ш, А, Л, А, Ш. Карточки перемешаны и затем расположены в случайном порядке. Какова вероятность, что получится слово ШАЛАШ?	$\frac{1}{30}$
9	Ошибка измерения подчиняется нормальному закону, причем $\sigma = 0,3$. X – результат одного измерения. Вычислить $P(\mu - \sigma \leq X \leq \mu + \sigma)$.	0,683
10	Средняя доля брака в продукции предприятия равна 5%. Для контроля отбираем случайным образом 20 изделий. Пусть X – число бракованных изделий в этой выборке. Вычислить дисперсию X.	0,95

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

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование

10.3.3. Особенности проведения экзамена

- Возможность пользоваться справочными таблицами;
- Время на подготовку ответа по билету 45