

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Суслин А. В.
ФИО
«31» 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МОДЕЛИ

Направление/специальность подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Специализация/профиль/программа подготовки	Информационные технологии в оборонной промышленности
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	4	144	68	34	0	34	76	0	0	76	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

09.03.02 Информационные системы и технологии

год набора группы: 2022

Программу составили:

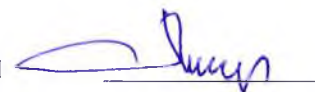
Кафедра Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И
РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ

Афанасьев Александр Сергеевич, д.т.н., профессор



Кафедра Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И
РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ

Любимов Игорь Владимирович, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ
ОРУЖИЕ**

Заведующий кафедрой Афанасьев А.С., д.т.н., доц.



Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ

Заведующий кафедрой Афанасьев А.С., д.т.н., доц.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МОДЕЛИ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-4.1 — способен применять информационные технологии для системного анализа изделий оборонной промышленности
ПСК-4.2 — способен управлять жизненным циклом изделий оборонной промышленности с применением информационных технологий и единой информационной среды

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-4.1

знания:

методов и средств системного анализа, ориентированных на решение проблемных ситуаций создания изделий оборонной промышленности;

информационных процессов при создании и сопровождении изделий оборонной промышленности;

прикладных средств автоматизации управления данными об изделиях оборонной промышленности;;

умения:

применять информационные технологии для взаимодействия с электронной структурой изделий оборонной промышленности;

применять информационные технологии для системного анализа изделий оборонной промышленности

применять информационные технологии в управлении цифровым двойником изделия оборонной промышленности;;

навыки:

формирования представлений о геометрических моделях двумерных и трехмерных объектов;.

ПСК-4.2

знания:

современных методов и средств анализа, оценки и контроля системных параметров изделия оборонной промышленности;;

умения:

применять диаграммы причинно-следственных связей при анализе и контроле качества изделий оборонной промышленности;;

навыки:

создания онтологий для процессов оборонной промышленности;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МОДЕЛИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *09.03.02 Информационные системы и технологии*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА, АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СПЕЦМАШИН, АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ СРЕДСТВ ВООРУЖЕНИЯ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ, ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ, ПРОЧНОСТНЫХ И ТЕПЛОВЫХ ЗАДАЧ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
- ОПК-6 — Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий
- ОПК-8 — Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем
- ПСК-4.1 — способен применять информационные технологии для системного анализа изделий оборонной промышленности

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-4.1	ПСК-4.2
4	7	Раздел 1. Вероятность. Понятие и свойства вероятности. Случайные величины. Распределения вероятности непрерывной величины. Моменты. Условная вероятность. Теорема Байеса. Распределения Гаусса и Больцмана.	18	8	4	4	10	15	20
4	7	Раздел 2. Метод Монте -Карло в инженерном приложении. Задачи, решаемые методом Монте-Карло. Дискретные и непрерывные случайные величины. Представление входных и выходных параметров объектов техники в виде функций распределения. Получение и преобразование случайных чисел в соответствии с заданным законом распределения. Флуктуации физических параметров (скоростей, давления, сил, температуры). Разыгрывание случайных параметров с использованием стандартных случайных чисел. Непрерывные и дискретные случайные блуждания. Проверка адекватности модели. Использование модели для расчета процессов функционирования изделий ответственного назначения. Расчет поля температур по заданным условиям на границах области. Алгоритмическое обеспечение процессов случайных блужданий. Рекомендации по программированию: применение циклов, условных операторов, организация счетчиков событий, рациональное представление результатов моделирования. Выбор оптимальных параметров конструкции на основе результатов моделирования. Оптимизация конструкции узла машины. Расчет оптимального поля допуска деталей, составляющих размерную цепь. Разыгрывание случайных размеров деталей и цепи в пределах допуска.	26	14	8	6	12	20	20
4	7	Раздел 3. Моделирование процессов функционирования изделий ответственного назначения.в рамках теории цепей Маркова. Понятие цепи Маркова. Условная вероятность. Вероятность перехода. Основное уравнение цепей Маркова. Матрица переходных вероятностей. Матричные операции в среде MathCad. Процессы рождения и гибели. Процесс Пуассона. Представление физического процесса цепью Маркова. Поиск стационарного распределения вероятностей. Физический смысл параметров распределения. Моделирование процессов функционирования изделий ответственного назначения с использованием математического аппарата цепей Маркова.. Задача о простое изделий ответственного назначения. Формирование матрицы переходных вероятностей. Поиск стационарного распределения. Расчет показателей эффективности обслуживания изделий ответственного назначения.	22	10	4	6	12	20	20
4	7	Раздел 4. Основы теории массового обслуживания изделий ответственного назначения. Основные понятия. «Требование», «счетчик», «обслуживающий прибор», «дисциплина очереди», вероятностные законы прихода и обслуживания требований. Состояние системы в произвольный момент времени. Частота отказов, длина очереди на обработку. Моделирование объекта с распределенным временем потока требований. Разыгрывание случайных моментов времени прихода и завершения обслуживания требований. Оценка вместимости приемного устройства изделий ответственного назначения с использованием вероятностной модели.	28	12	6	6	16	15	10
4	7	Раздел 5. Энтропия. Понятие энтропии. Информация. Теорема Шеннона об эффективном кодировании. Энтропия непрерывной переменной. Принцип максимума энтропии. Регрессия. Определение взаимной информации. Взаимная информация непрерывных случайных величин.	24	12	6	6	12	15	10
4	7	Раздел 6. Типы случайных процессов. Стационарные случайные процессы. Нормальные процессы. Процессы с независимыми приращениями и их свойства. Винеровский процесс и его свойства. Пуассоновский процесс и его свойства. Стационарные случайные процессы. Нормальные процессы. Процессы с независимыми приращениями и их свойства. Винеровский процесс и его свойства. Пуассоновский процесс и его свойства.	26	12	6	6	14	15	20
Всего за 7 семестр			144	68	34	34	76	100	100
Всего по дисциплине			144	68	34	34	76	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Вероятность.	1. Марковский процесс принятия решения. Принятие решений на основе анализа марковского процесса. Марковская модель перехода с вознаграждениями при обучении. Процесс, в котором решение зависит только от текущего состояния системы.	4
2	Раздел 2. Метод Монте -Карло в	2. Непрерывная марковская цепь. Цепь Маркова, постоянно функционирующая постоянно. Цепь Маркова с непрерывным набором состояний. Цепь Маркова с непрерывными связями. 3.	6

	инженерном приложении.	Скрытая марковская модель. Марковская модель, недоступная прямому наблюдению. Статистическая модель, имитирующая работу процесса с неизвестными параметрами Марковская модель с неизвестными параметрами.	
3	Раздел 3. Моделирование процессов функционирования изделий ответственного назначения.в рамках теории цепей Маркова.	Теорема Байеса. Определяет вероятность разветвляющихся последовательных процессов. Определяет вероятность исхода круговых испытаний. Определяет вероятность события при условии, что произошло другое статистически зависимое с ним событие.	6
4	Раздел 4. Основы теории массового обслуживания изделий ответственного назначения.	4. Математическое ожидание. Наиболее вероятное значение величины. Среднее значение величины. Рассчитанное значение ожидаемой величины. 5. Дисперсия. Первый момент. Среднеквадратичное отклонение величины от среднего значения. Третий момент.	6
5	Раздел 5. Энтропия.	6. Случайный процесс. Процесс, в котором последовательные значения являются случайными числами. Один из случайно выбранных процессов. Процесс, в котором время меняется случайным образом.	6
6	Раздел 6. Типы случайных процессов.	8. Байесовская кластеризация. Кластеризация с учетом пересечения кластеров. Кластеризация на основе определения радиуса кластера. Классификация на основе минимизации вероятности ошибки. 9. Байесовская регрессия. Регрессия на основе масштабируемых функций. Регрессия на основе наибольшего правдоподобия. Многомерная регрессия по базисным функциям.	6
Всего за 7 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Вероятность.	1.Построение условного вероятностного распределения для задачи.	10
2	Раздел 2. Метод Монте -Карло в инженерном приложении.	Построение модели для задачи прогнозирования.	12
3	Раздел 3. Моделирование процессов функционирования изделий ответственного назначения.в рамках теории цепей Маркова.	Решение задачи для марковской цепи.	12
4	Раздел 4. Основы теории массового обслуживания изделий ответственного назначения.	Определение независимости переменных в заданной байесовской сети.	16
5	Раздел 5. Энтропия.	Поиск активных цепей в байесовской сети.	12
6	Раздел 6. Типы случайных процессов.	Доказательство независимости переменных в v-структурах.	14
Всего за 7 семестр			76

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																17
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
7			ВПЗ	ВПЗ	ДР			ВПЗ	ДР		ВПЗ		ВПЗ		ДР		Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. С. Афанасьев, Ю. Л. Вященко, К. М. Иванов. . Управление рисками изделий военного назначения на основе информационно-системного подхода. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, эл. рес.
2. Е. С. Вентцель. . Теория вероятностей. М.: Высшая школа, 2001, 65 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. А. С. Афанасьев, Ю. Л. Вященко, К. М. Иванов. . Управление рисками изделий военного назначения на основе информационно-системного подхода. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 2 экз.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Windchill Quality Solutions Tryout;
2. Windchill Quality Solutions Enterprise client;
3. MATLAB R 2015a;
4. Mathcad 15;
5. PTC Mathcad Prime 5.0.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Интерактивная доска;
2. Windchill Quality Solutions Tryout;
3. Windchill Quality Solutions Enterprise client;
4. MATLAB R 2015a;
5. Mathcad 15;
6. PTC Mathcad Prime 5.0.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МОДЕЛИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *09.03.02 Информационные системы и технологии*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-4.1 способен применять информационные технологии для системного анализа изделий оборонной промышленности;

ПСК-4.2 способен управлять жизненным циклом изделий оборонной промышленности с применением информационных технологий и единой информационной среды.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с вероятностным моделированием процессов функционирования изделий ответственного назначения.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**76 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 76 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Вероятность.		
1. Построение условного вероятностного распределения для задачи.	Е. С. Вентцель. . Теория вероятностей: М.: Высшая школа, 2001 (1) А. С. Афанасьев, Ю. Л. Вященко, К. М. Иванов. . Управление рисками изделий военного назначения на основе информационно-системного подхода: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (4)	10
Итого по разделу 1		10
Раздел 2. Метод Монте -Карло в инженерном приложении.		
Построение модели для задачи прогнозирования.	Е. С. Вентцель. . Теория вероятностей: М.: Высшая школа, 2001 (2)	12
Итого по разделу 2		12
Раздел 3. Моделирование процессов функционирования изделий ответственного назначения. в рамках теории цепей Маркова.		
Решение задачи для марковской цепи.	Е. С. Вентцель. . Теория вероятностей: М.: Высшая школа, 2001 (4) А. С. Афанасьев, Ю. Л. Вященко, К. М. Иванов. . Управление рисками изделий военного назначения на основе информационно-системного подхода: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (4)	12
Итого по разделу 3		12
Раздел 4. Основы теории массового обслуживания изделий ответственного назначения.		
Определение независимости переменных в заданной байесовской сети.	Е. С. Вентцель. . Теория вероятностей: М.: Высшая школа, 2001 (6)	16
Итого по разделу 4		16
Раздел 5. Энтропия.		
Поиск активных цепей в байесовской сети.	Е. С. Вентцель. . Теория вероятностей: М.: Высшая школа, 2001 (8)	12
Итого по разделу 5		12
Раздел 6. Типы случайных процессов.		
Доказательство независимости переменных в v-структурах.	Е. С. Вентцель. . Теория вероятностей: М.: Высшая школа, 2001 (6)	14
Итого по разделу 6		14

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы/задания по темам ПЗ

Вероятность

Произвольная положительная величина.

Величина в интервале $[0,1]$.

Величина, отличная от нуля.

Случайная величина

Одна из нескольких величин.

Численное значение, сопровождающее случайное событие.

Численное выражение вероятности события.

Разделение вероятностей на интервалы.

Функция, указывающая на вероятность события, деленную на длину интервала случайной величины.

Разделение вероятностей на большие и малые значения.

Условная вероятность.

Вероятность при наложении ограничений на события.

Вероятность некоторых выделенных событий.

Вероятность наступления одного события при условии, что другое событие уже произошло.

Распределение Гаусса.

Нормальное распределение

Треугольное распределение.

Равномерное распределение.

Распределение Больцмана

Экспоненциальное распределение по параметру «энергия сети».

Понятие энтропии.

Беспорядок в расположении нейронных связей.

Мера неопределенности состояния сложной системы.

Термодинамическая характеристика

Количество информации

Произведение количества независимых символов в последовательных сообщениях.

Аддитивная мера информации на основе логарифма возможного числа сообщений.

Количество символов в строке.

Вероятность одного из альтернативных независимых событий

Равна сумме вероятностей событий

Равна произведению вероятностей событий.

Равна сумме квадратов вероятностей событий.

Принцип максимума энтропии.

Способ нахождения наиболее вероятного состояния сложной системы.

Энтропия достигает максимального значения в конце процесса.

Энтропия растет со временем.

Взаимная информация

Встречная передача информации.

Количество информации, содержащееся в одной случайной величине относительно другой.

Передача информации от двух источников третьему.

Вероятность последовательных независимых событий.
Равна сумме вероятностей событий.
Равна произведению вероятностей событий.
Равна частному вероятностей событий.

Вопросы к дифференцированному зачету

1. Понятие и свойства вероятности.
2. Случайные величины.
3. Распределения вероятности непрерывной величины.
4. Условная вероятность.
5. Распределение Гаусса.
6. Распределение Больцмана.
7. Понятие энтропии.
8. Информация.
7. Энтропия непрерывной переменной.
8. Принцип максимума энтропии.
9. Определение взаимной информации.
10. Взаимная информация непрерывных случайных величин.
11. Дивергенция Кульбака-Лейблера.
12. Вероятности переходов.
13. Эргодичность.
14. Сходимость к стационарным распределениям.
15. Алгоритм Метрополиса.
16. Моделирование
17. Машина Больцмана.
18. Байесовские сети доверия.
19. Свойства сетей доверия.
20. Обучение в сигмоидальных сетях.
21. Марковские процессы.
22. Марковский процесс принятия решения.
23. Непрерывная марковская цепь.
24. Скрытая марковская модель.
25. Математическое ожидание
26. Дисперсия.
27. Случайный процесс.
28. Теорема Байеса.
29. Декомпозиция Пифагора.
30. Теорема Шеннона об эффективном кодировании.
31. Распознавание образов.
32. Регрессия.

Дифференцированный зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Оценка за диф. зачет выставляется как результирующая оценка за ответы на два вопроса из перечня вопросов. Оценка дифференцированного зачета определяется следующими критериями:
«неудовлетворительно» – отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопросы) или отказ от ответа; нет удовлетворительного ответа на дополнительные вопросы, демонстрация фрагментарных знаний в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала; решение задачи содержит грубые ошибки, студент не может прокомментировать ход решения задачи, не способен сформулировать выводы по работе;
«удовлетворительно» – правильно анализирует, описывает понятия, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов; подход к решению задачи правильный, но есть ошибки, оформление с незначительными погрешностями, неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;
«хорошо» – демонстрирует полное освоение необходимых умений и логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями после дополнительных уточняющих вопросов; ход решения задачи правильный, есть незначительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает правильные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает некоторые затруднения в интерпретации полученных выводов;
«отлично» – демонстрирует свободное и полное освоение необходимых умений и логически-смысловых

связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями; решение задачи и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, правильно отвечает на вопросы преподавателя.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-4.1	ПСК-4.2	
4	7	Раздел 1. Вероятность.	18	8	4	4	10	15	20	Вопросы/задания по темам ПЗ
4	7	Раздел 2. Метод Монте-Карло в инженерном приложении.	26	14	8	6	12	20	20	Вопросы/задания по темам ПЗ
4	7	Раздел 3. Моделирование процессов функционирования изделий ответственного назначения.в рамках теории цепей Маркова.	22	10	4	6	12	20	20	Вопросы/задания по темам ПЗ
4	7	Раздел 4. Основы теории массового обслуживания изделий ответственного назначения.	28	12	6	6	16	15	10	Вопросы/задания по темам ПЗ
4	7	Раздел 5. Энтропия.	24	12	6	6	12	15	10	Вопросы/задания по темам ПЗ
4	7	Раздел 6. Типы случайных процессов.	26	12	6	6	14	15	20	Вопросы/задания по темам ПЗ, Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 7 семестр			144	68	34	34	76	100	100	
Всего по дисциплине			144	68	34	34	76	100	100	