МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____П.В. Сенченко
«23» _____12_____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет систем управления (ФСУ)**
Кафедра: **Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	36	36	часов
Практические занятия	36	36	часов
Самостоятельная работа	72	72	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	180	180	часов
	5	5	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	3

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 23.12.2020
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 61331

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Целью дисциплины является формирование у студентов научного представления о случайных событиях и величинах, а также о методах их исследования.

1.2. Задачи дисциплины

1. Основной задачей изучения дисциплины являются приобретение практических навыков и знаний в области постановки и решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.01.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 61331

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы логики, математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знает способы расчета вероятностей случайных событий, функций плотности вероятностей и функций распределения, числовых характеристик случайных величин; Знает методы статистической обработки экспериментальных данных, оценки их точности и надежности.
	ОПК-1.2. Умеет планировать и формулировать задачи исследования, решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Умеет использовать знания методов теории вероятностей и математической статистики для построения математических моделей и анализа социально-экономических задач; Умеет интерпретировать результаты статистического анализа и использовать их при построении статистических моделей.
	ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, математического моделирования различных процессов	Владеет практическими навыками анализа социально-экономических задач и процессов с применением методов теории вероятностей и математической статистики
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Лекционные занятия	36	36
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Выполнение практического задания	22	22
Подготовка к тестированию	16	16
Подготовка к контрольной работе	32	32
Написание конспекта самоподготовки	2	2

Согласована на портале № 61331

Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Общая трудоемкость (в з.е.)	5	5

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Введение	2	2	6	10	ОПК-1
2 Случайные события	6	6	14	26	ОПК-1
3 Одномерные случайные величины	7	10	14	31	ОПК-1
4 Многомерные случайные величины	8	8	14	30	ОПК-1
5 Предельные теоремы теории вероятностей	2	2	10	14	ОПК-1
6 Математическая статистика	9	6	8	23	ОПК-1
7 Случайные процессы	2	2	6	10	ОПК-1
Итого за семестр	36	36	72	144	
Итого	36	36	72	144	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Введение	Предмет и задачи курса «Теория вероятностей и математическая статистика». Краткие исторические сведения. Применение статистических методов обработки информации. Рекомендуемая литература	2	ОПК-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 61331

2 Случайные события	Аксиоматика теории вероятностей: случайные события, пространство элементарных событий, алгебра событий, вероятность событий, непосредственный подсчет вероятностей (классический случай). Геометрическая вероятность. Аксиоматическое определение вероятности. Основные теоремы теории вероятностей: теорема сложения вероятностей, условная вероятность, теорема умножения вероятностей, формула полной вероятности, формула Байеса. Независимые испытания, схема Бернулли. Предельные распределения в схеме Бернулли.	6	ОПК-1
	Итого	6	
3 Одномерные случайные величины	Понятие случайной величины. Ряд распределения и функция распределения одномерной дискретной случайной величины. Распределение Пуассона. Функция распределения и плотность вероятности одномерной непрерывной случайной величины. Числовые характеристики одномерных случайных величин: начальные моменты, центральные моменты, математическое ожидание, дисперсия, коэффициент асимметрии, эксцесс, медиана, мода, квантили. Производящая функция. Равномерное, нормальное и экспоненциальное распределения.	7	ОПК-1
	Итого	7	
4 Многомерные случайные величины	Понятие системы случайных величин. Матрица распре□деления двумерной дискретной случайной величины. Функция распределения системы случайных величин. Плотность распределения вероятностей. Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной величины: кривые регрессии, условные дисперсии, ковариация, коэффициент корреляции. Зависимость и независимость случайных величин. Многомерный нормальный закон распределения. Законы распределения функций от случайных величин (одномерный и многомерный случаи). Примеры построения законов распределения функций от случайных величин. Распределение Пирсона. характеристическая функция и ее свойства.	8	ОПК-1
	Итого	8	

Согласована на портале № 61331

5 Предельные теоремы теории вероятностей	Центральная предельная теорема. Сходимость по вероятности. Неравенства Чебышева и Маркова. Закон больших чисел – теоремы Чебышева и Бернулли. Значение предельных теорем. Роль нормального распределения в приложениях.	2	ОПК-1
	Итого	2	
6 Математическая статистика	Генеральная и выборочная совокупности. Понятие выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот, гистограмма. Точечные оценки и их свойства: несмещенность, состоятельность и эффективность. Оценка неизвестной вероятности. Методы нахождения точечных оценок. Оценки математического ожидания и дисперсии нормальной случайной величины. Интервальное оценивание. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Проверка статистических гипотез. Простые и сложные гипотезы, статистический критерий, ошибки первого и второго рода. Критерий согласия Пирсона, хи-квадрат распредление. Метод статистических испытаний.	9	ОПК-1
	Итого	9	
7 Случайные процессы	Понятие случайного процесса. Статистические характеристики случайных процессов – математическое ожидание, дисперсия и корреляционная функция. Стационарные и эргодические случайные процессы. Свойства корреляционной функции стационарного случайного процесса. Спектральное разложение стационарного случайного процесса.	2	ОПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Введение	Соотношения между случайными событиями. Непосредственный подсчет вероятностей	2	ОПК-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 61331

2 Случайные события	Геометрическая вероятность. Теоремы умножения и сложения вероятностей	2	ОПК-1
	Формула полной вероятности. Формула Байеса	2	ОПК-1
	Контрольная работа №1	2	ОПК-1
	Итого	6	
3 Одномерные случайные величины	Ряд распределения дискретной случайной величины. Функция распределения и плотность распределения вероятностей одномерной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия. Обсуждение материалов темы, предложенной для самостоятельного изучения. Тест №2	6	ОПК-1
	Контрольная работа №2.	2	ОПК-1
	Схема Бернулли. Распределение Пуассона. Экспоненциальный и нормальный законы распределения	2	ОПК-1
	Итого	10	
4 Многомерные случайные величины	Функция и плотность распределения вероятностей многомерной случайной величины	2	ОПК-1
	Числовые характеристики системы случайных величин. Тест №3.	2	ОПК-1
	Контрольная работа №3	2	ОПК-1
	Функции от случайных величин	2	ОПК-1
	Итого	8	
5 Предельные теоремы теории вероятностей	Контрольная работа №4.	2	ОПК-1
	Итого	2	
6 Математическая статистика	Первичная обработка экспериментальных данных.	4	ОПК-1
	Оценки, их состоятельность и несмещенность. Доверительные интервалы. Статистическая проверка гипотез. Критерии согласия Пирсона и Колмогорова. Обсуждение материалов темы, предложенной для самостоятельного изучения.	2	ОПК-1
	Итого	6	
7 Случайные процессы	Характеристическая функция. Обсуждение материалов темы, предложенной для самостоятельного изучения.	2	ОПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.4. Лабораторные занятия

Согласована на портале № 61331

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Введение	Выполнение практического задания	4	ОПК-1	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Итого	6		
2 Случайные события	Выполнение практического задания	4	ОПК-1	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	8	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	14		
3 Одномерные случайные величины	Выполнение практического задания	4	ОПК-1	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	8	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	14		
4 Многомерные случайные величины	Выполнение практического задания	4	ОПК-1	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	8	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	14		
5 Предельные теоремы теории вероятностей	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	8	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	10		
6 Математическая статистика	Выполнение практического задания	4	ОПК-1	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1	Тестирование
	Итого	8		

Согласована на портале № 61331

7 Случайные процессы	Написание конспекта самоподготовки	2	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Выполнение практического задания	2	ОПК-1	Практическое задание
	Итого	6		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		108		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Практическое задание, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Конспект самоподготовки	1	1	2	4
Контрольная работа	15	25	15	55
Практическое задание	1	2	2	5
Тестирование	3	0	3	6
Экзамен				30
Итого максимум за период	20	28	22	100
Нарастающим итогом	20	48	70	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4

Согласована на портале № 61331

От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Высшая математика IV. Теория вероятностей: Учебное пособие / Магазинников Л. И. – 2012. 151 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/2248 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: .

2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. − М.: Айрис-Пресс, 2006. − 287 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.).

3. Логинов, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика: курс лекций : учебное пособие / В. А. Логинов. — Москва : РУТ (МИИТ), 2013. — 192 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/188438 (дата обращения: 19.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/188438.

7.2. Дополнительная литература

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учебник для вузов/ 10-е изд., стереотип. − М.: Высшая школа, 2005. − 576 с. (228 экз. в библиотеке ТУСУР) (наличие в библиотеке ТУСУР - 228 экз.).

2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов/ 7-е изд., доп. − М.: Высшая школа, 2003 − 406 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 22 экз.).

3. Теория вероятностей и математическая статистика: Тезисы лекций / Г. С. Шарыгин - 2012. 77 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1764.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Лугина, Н. Э. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания к лабораторным работам и организации самостоятельной работы для студентов направления «Программная инженерия» (уровень бакалавриата) [Электронный ресурс] / Н. Э. Лугина. — Томск: ТУСУР, 2022. — 49 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9540 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: .

2. Лугина, Н. Э. Практикум по теории вероятностей: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. Э. Лугина. — Томск: ТУСУР, 2018. — 153 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7704 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: .

Согласована на портале № 61331

3. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания к практическим занятиям и организации самостоятельной работы / Л. И. Синчинова - 2021. 27 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9398.

4. Воронин Б.А. «Теория вероятностей и математическая статистика». Методические указания по самостоятельной работе для направления подготовки бакалавров – Информатика и вычислительная техника. Профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем». – Томск: ТУСУР, 2021. – 24 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://asu.tusur.ru/learning/090301/d22/090301-d22-pract.pdf.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 125 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Интерактивная панель;
- Камера;
- Микрофон;
- Тумба для докладчика;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Windows 10;

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения

Согласована на портале № 61331

занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 127 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная панель;
- Камера;
- Сервер S1;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Согласована на портале № 61331

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Введение	ОПК-1	Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Случайные события	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Одномерные случайные величины	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Многомерные случайные величины	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Предельные теоремы теории вероятностей	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Математическая статистика	ОПК-1	Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 61331

7 Случайные процессы	ОПК-1	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.

Согласована на портале № 61331

3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Чему будет равна вероятность суммы событий P(A+B+C), если A, B, C ─ полная группа несовместных событий? 1. P(A+B+C)=P(A)+P(B)+P(C)-P(ABC); 2. P(A+B+C)=13. P(A+B+C)=P(A)+P(B)-P(C) ;4. P(A+B+C)= P(A)+P(B)+P(C)
2. Чему будет равна вероятность суммы некоторых событий P(A+B) 1. P(A+B)= P(A)+P(B); 2. P(A+B)=P(A)+P(B)-P(AB); 3. P(A+B)=P(A)+P(B)+P(AB) 4. P(A+B)=1
3. Чему равна вероятность суммы несовместных событий P(A+B)? 1. P(A+B)=P(A)+P(B) 2. P(A+B)=P(A)-P(B) 3. P(A+B)=P(A)+P(B)-P(AB) 4. P(A+B)=1
4. Имеется два ящика, содержащих по 10 деталей. В первом 4 и втором 5 стандартных деталей. Из каждого ящика берут по одной детали. Чему равна вероятность, что все вынутые детали – стандартные? 1. 0,9 2. 0,14 3.0,2 4. 0,34
5. Для контроля продукции из трех партий деталей взята для испытания одна. Чему равна вероятность обнаружения бракованной продукции, если в одной партии 2/3 деталей бракованные, а в двух других-все доброкачественные? 1.2/9 2.1/9 3.1/3 4.2/3
6. Каким выражением определяется функция распределения F(x) случайной величины X ? 1. F(x)=P(X<x) ; 2. F(x)=P(X>x); 3. F(x)=P(X=x); 4. F(x)=2,71828
7. Каким выражением определяется функция распределения F(x,y) системы случайной величины X,Y ? 1. F(x,y)=P(X>x,Y>y); 2. F(x,y)=P(X<x,Y<y); 3. F(x,y)=P(X=x,Y=y); 4. F(x,y)=P(X<x,Y>y)
8. Разрыв электрической цепи происходит в том случае, когда выходит из строя хотя бы один из трех последовательно соединенных элементов. Чему равна вероятность того, что не будет разрыва цепи, если элементы выходят из строя с вероятностями 0.3, 0.4 и 0.6 соответственно? 1. 1,3; 2. 0,168; 3. 0,072; 4. 0,9
9. Вероятность того, что деталь высшего сорта изготовлена на первом станке равна 0.4, а на втором-0.5. На первом станке изготовили 2 детали, а на втором 3 детали. Чему равна вероятность того, что все детали высшего сорта? 1. 0,2; 2.0,98; 3.0,02 ; 4. 0,1
10. Какое среднее число проб потребуется для сборки одного прибора, если при сборке прибора для наиболее точной подгонки основной детали может потребоваться (в зависимости от удачи) 1, 2, 3 или 4 пробы с вероятностями 0.1, 0.2, 0.4, 0.3 соответственно. 1. 2,9; 2. 2,5; 3. 6; 4. 4

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Понятие вероятности. Геометрические вероятности.
2. Условные вероятности, зависимые и независимые события.
3. Вероятность произведения событий.
4. Вероятность суммы событий.
5. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
6. Испытания Бернулли (биномиальное распределение). Предельные теоремы в схеме Бернулли.
7. Дискретная случайная величина. Ряд распределения. Примеры.

Согласована на портале № 61331

8. Пуассоновский поток и распределение Пуассона.
9. Функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.
10. Плотность распределения вероятностей и ее свойства.
11. Числовые характеристики случайных величин (начальные и центральные моменты – среднее, дисперсия, коэффициенты асимметрии и эксцесса).
12. Закон распределения функции от случайной величины.
13. Двумерная дискретная случайная величина, матрица распределения.
14. Понятие события. Объединение, пересечение и разность событий.Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства.
15. Плотность распределения вероятностей системы двух случайных величин и ее свойства.
16. Числовые характеристики двумерной случайной величины: кривые регрессии, условные дисперсии, ковариация, коэффициент корреляции.
17. Законы распределения отдельных случайных величин входящих в систему случайных величин. Условные законы распределения.
18. Коэффициент корреляции. Соотношение понятий независимости и некоррелированности случайных величин.
19. Свойства дисперсии и коэффициента корреляции.
20. Среднее и дисперсия случайной величины имеющей биномиальное распределение.
21. Понятие характеристической функции и ее свойства.
22. Характеристическая функция пуассоновской случайной величины.
23. Среднее и дисперсия случайной величины распределенной по закону Пуассона .
24. Нормальное распределение.
25. Показательное распределение.
26. Центральная предельная теорема.
27. Математическая статистика. Что это за дисциплина, с решением каких задач она связана?
28. Понятие выборки и формы ее записи.
29. Группированный статистический ряд.
30. Эмпирическая функция распределения.
31. Понятие сходимости по вероятности последовательности случайных величин.
32. Оценка неизвестных параметров закона распределения Определения состоятельности, несмещенности и эффективности оценки.
33. Оценки математического ожидания и дисперсии случайной величины.
34. Интервальные оценки параметров распределения. Понятие доверительного интервала. Доверительный интервал для математического ожидания.
35. Критерий согласия Пирсона.
36. Формула Муавра-Лапласа и ее применение.

9.1.3. Темы практических заданий

1. Соотношения между случайными событиями. Непосредственный подсчет вероятностей
2. Контрольная работа №3
3. Функции от случайных величин
4. Первичная обработка экспериментальных данных.
5. Оценки, их состоятельность и несмещенность. Доверительные интервалы. Статистическая проверка гипотез. Критерии согласия Пирсона и Колмогорова. Обсуждение материалов темы, предложенной для самостоятельного изучения.
6. Характеристическая функция. Обсуждение материалов темы, предложенной для самостоятельного изучения.

9.1.4. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Задача 1.1. Куб, все грани которого окрашены, распилен на 64 кубика одинакового размера, которые затем перемешаны. Найти вероятность того, что случайно извлеченный кубик имеет две окрашенные грани.
2. Задача 1.2. На стеллаже в случайном порядке стоит 10 книг, причем 4 из них по математике. Случайно взяли три книги. Найти вероятность того, что среди них окажется хотя бы одна по математике.
3. Задача 1.3. В коробке 20 лампочек, причем 4 из них рассчитаны на 220В, а 16 на 127В. Половина тех и других матовые. Случайно взяты 2 лампы. Найти вероятность того, что

Согласована на портале № 61331

они разного напряжения и обе матовые.

4. Задача 1.4. В спартакиаде участвует 20 спортсменов: 12 лыжников и 8 конькобежцев. Вероятность выполнить норму лыжником равна 0,8, а конькобежцем – 0,4. Случайно вызвано 2 спортсмена. Найти вероятность того, что они оба выполнят норму. Ответ ввести в виде десятичной дроби, округлив её до тысячных.
5. Задача 2.1. Производится 2 независимых выстрела по мишени. Вероятность попадания при 12 каждом выстреле равна 0,6. Случайные величины: Y – число попаданий, Z – число промахов, X=| Y – Z |. Найти (все ответы представить в виде десятичных дробей) : ряд распределения X (в ответ ввести сначала значения X в возрастающем порядке, а затем их вероятности); функцию распределения F(x) (в ответе указать значение F(1,5)); математическое ожидание mx; дисперсию Dx; вероятность P(1,5≤ x ≤2,5).
6. Задача 2.2. Случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей f(x)=Ae -2|x | Найти (ответы вводить в виде десятичных дробей): константу A; функцию распределения F(x) (в ответе указать значение F(-1), F(+1); математическое ожидание mx; дисперсию Dx; вероятность P(-1≤ x ≤+1).
7. Задача 3.1.Дана матрица распределения значений вероятностей системы (X,Y) Y X 1 2 3 □1 0.13 0.25 0.16 1 0.2 0.16 0.1 Найти (ответы записать в виде десятичных дробей): 1.1 ряды распределения X и Y; 1.2 математическое ожидание mx ; 1.3 математическое ожидание my ; 1.4 дисперсию Dx; 1.5 дисперсию Dy; 1.6 ковариацию Cov(x,y); 1.7 коэффициент корреляции xy r (округлить до сотых); 1.8 Ряд распределения X, если Y= □ 1; 1.9 m1[X/Y= –1] (округлить до 0,01).
8. Задача 3.2. Дана плотность распределения вероятностей системы (X, Y): C в треугольнике O(0,0), A(2,0), B(2, □3); f(x,y)= 0 в остальных точках. Найти: 1 Константу C; 2 плотности вероятностей f1(x), f2(y); 3 математическое ожидание mx; 4 математическое ожидание my ; 5 дисперсию Dx; 6 дисперсию Dy; 7. m1[Y/X=1].
9. Задача 4.1. Дан ряд распределения случайной величины X. X 1 1,5 2 2,5 P 0,1 0,3 0,4 0,2 Произведено 20 независимых измерений этой величины. Найти математическое ожидание числа измерений, результаты которых больше 1,5.
10. Задача 4.2. Система случайных величин распределена равномерно в треугольнике O(0,0), A(1,2), B(0,2). Найти F(x,y). В ответ ввести F(0,25;1), F(5;1) в виде обыкновенных дробей.
11. Задача 4.3. Случайная величина задана плотностью распределения вероятностей f(x) = 2·e -4·|x| Найти её дисперсию.
12. Задача 4.4 Деталь, изготовленная автоматом, считается годной, если отклонение X её контролируемого размера от проектного не превышает 15мм. Величина X нормальна и m1[X] = 0, σ[x] = 10мм. Сколько процентов годных деталей изготавливает автомат. Ответ округлить до целых.

9.1.5. Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки

1. Характеристическая функция.
2. Обсуждение материалов темы, предложенной для самостоятельного изучения.
3. Первичная обработка экспериментальных данных.
4. Оценки, их состоятельность и несмещенность. Доверительные интервалы.
5. Статистическая проверка гипотез.
6. Критерии согласия Пирсона и Колмогорова.
7. Обсуждение материалов темы, предложенной для самостоятельного изучения.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами

Согласована на портале № 61331

электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

Согласована на портале № 61331

– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 61331

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ
протокол № 10 от «15» 10 2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191
Заведующий обеспечивающей каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. АСУ	А.И. Исакова	Согласовано, 79bf1038-9d22-4279-a1e8-7806307b7f82
Заведующий кафедрой, каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. АСУ	Б.А. Воронин	Разработано, a407eb2e-1623-4d6c-8920-05d6d2ce7ea2

Согласована на портале № 61331