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: 27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль) / специализация: Управление инновациями в электронной технике

Форма обучения: очная

Факультет: Факультет инновационных технологий (ФИТ)

Кафедра: Кафедра управления инновациями (УИ)

Курс: **3** Семестр: **5**

Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	36	36	часов
Лабораторные занятия	18	18	часов
Самостоятельная работа	72	72	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость	180	180	часов
(включая промежуточную аттестацию)	5	5	3.e.

Формы промежуточной а	ттестация Семестр	
Экзамен	5	

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

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

- 1. Изучение основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики, используемых при анализе задач профессиональной деятельности.
- 2. Формирование навыков осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе методов теории вероятностей и математической статистики.

1.2. Задачи дисциплины

- 1. Развитие алгоритмического и логического мышления студентов.
- 2. Выработка у студентов умения работать с математической литературой.
- 3. Овладение методами теории вероятностей и математической статистики, применяемыми при анализе задач профессиональной деятельности.
- 4. Выработка у студентов навыков осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе методов теории вероятностей и математической статистики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль укрупненной группы специальностей и направлений (general hard skills – GHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.2.5.

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					

_	-	-
	Профессиональные к	
	методов	управления
	основе математических	при оценке эффективности систем
	оценки эффективности на	математической статистики, используемым
	ОПК-4.3. Владеет методами	Владеет аппаратом теории вероятностей и
	управления качеством	систем управления качеством
	эффективности систем	для осуществления оценки эффективности
методов	осуществлять оценку	вероятностей и математической статистики
основе математических		Умеет применять методы теории
разработанных на	оценки	потоды одоны
управления,	математические методы	математические методы оценки
эффективности систем	математический анализ и	математической статистики и
осуществлять оценку	вероятностей,	методы теории вероятностей и
ОПК-4. Способен	ОПК-4.1. Знает теорию	Знает основные понятия, объекты и
	деятельности	
	задач профессиональной	
	математики для анализа	
	естественных наук и	
	методов в области	деятельности
	положений, законов и	для анализа задач профессиональной
	использования основных	математической статистики, используемым
	ОПК-1.3. Владеет навыками	Владеет аппаратом теории вероятностей и
	и математики	
	методов естественных наук	
	положений, законов и	
	деятельности на основе	профессиональной деятельности
	профессиональной	для решения стандартных задач
Ĭ	стандартные задачи	вероятностей и математической статистики
технических наук	ОПК-1.2. Умеет решать	Умеет применять методы теории
естественных и	и математики	
математики,	методов естественных наук	
методов в области	положений, законов и	деятельности
положений, законов и	деятельности на основе	стандартных задач профессиональной
деятельности на основе	=	использующиеся при решении
профессиональной	стандартных задач	математической статистики,
ОПК-1. Способен анализировать задачи	ОПК-1.1. Знает принципы, методы и средства решения	Знает основные понятия, объекты и методы теории вероятностей и

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		Семестры
		5 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	36	36

Лабораторные занятия	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная	72	72
внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего		
Написание конспекта самоподготовки	21	21
Подготовка к тестированию	21	21
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	10	10
Написание отчета по лабораторной работе	20	20
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

Таолица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учеоной деятельности						1И		
Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции		
	5 семестр							
1 Алгебра событий и	2	8	2	15	27	ОПК-1, ОПК-4		
вероятностные пространства.								
2 Случайные величины.	2	4	2	8	16	ОПК-1, ОПК-4		
3 Двумерные случайные величины.	2	4	2	8	16	ОПК-1, ОПК-4		
4 Предельные теоремы теории вероятностей.	2	-	-	6	8	ОПК-1, ОПК-4		
5 Выборочный метод.	2	8	4	6	20	ОПК-1, ОПК-4		
6 Статистические оценки параметров распределения.	2	12	-	12	26	ОПК-1, ОПК-4		
7 Теория корреляции.	2	-	2	6	10	ОПК-1, ОПК-4		
8 Проверка статистических гипотез.	2	-	-	4	6	ОПК-1, ОПК-4		
9 Анализ и сглаживание временного ряда. Выявление тренда.	2	-	6	7	15	ОПК-1, ОПК-4		
Итого за семестр	18	36	18	72	144			
Итого	18	36	18	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		е разделов (т.ч. по ле	(тем) дисциплинь кциям)	ы (в	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
5 семестр						

1 Алгебра событий и вероятностные пространства.	Понятие случайного события. Пространство элементарных событий. Составные события, действия над событиями. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности. Понятие об аксиоматическом определении вероятности. Основные комбинаторные объекты: перестановки, размещения, сочетания, разбиения. Условная вероятность. Формула полной вероятности.	2	ОПК-1, ОПК-4
	Итого	2	
2 Случайные	Дискретные случайные величины. Закон	2	ОПК-1, ОПК-4
величины.	распределения дискретной случайной величины. Функция распределения и ее свойства. Биномиальное распределение, распределение Пуассона. Непрерывные случайные величины. Функция плотности распределения и ее свойства. Связь между дифференциальной и интегральной функцией распределения. Равномерное, нормальное, показательное распределение. Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты, мода, медиана, коэффициенты асимметрии и эксцесса).		
	Итого	2	
3 Двумерные случайные величины.	Условные и безусловные законы распределения двумерных случайных величин. Необходимые и достаточные условия независимости случайных величин. Числовые характеристики двумерных случайных величин. Коэффициент корреляции и его свойства. Функции регрессии.	2	ОПК-1, ОПК-4
	Итого	2	
4 Предельные теоремы теории вероятностей.	Массовые явления и закон больших чисел. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона.	2	ОПК-1, ОПК-4
	Итого	2	
5 Выборочный метод.	Цели и методы математической статистики. Выборочный метод. Дискретный и интервальный вариационные ряды. Полигон и гистограмма. Плотность распределения признака. Эмпирическая функция распределения.	2	ОПК-1, ОПК-4
	Итого	2	

6 Статистические	Понятие точечной оценки. Точечные оценки	2	ОПК-1, ОПК-4
оценки	для генеральной средней (математического	_	, , , , , , , , , , , , ,
параметров	ожидания), генеральной дисперсии и		
распределения.	генерального среднеквадратического		
	отклонения. Понятие интервальной оценки.		
	Интервальная оценка математического		
	ожидания нормального распределения при		
	известной дисперсии. Интервальная оценка		
	математического ожидания нормального		
	распределения при неизвестной дисперсии.		
	Итого	2	
7 Теория	Уравнения регрессии. Функциональная и	2	ОПК-1, ОПК-4
корреляции.	статистическая зависимости.		
	Корреляционная таблица. Групповые		
	средние. Понятие корреляционной		
	зависимости. Уравнения регрессии.		
	Линейная регрессия. Метод наименьших		
	квадратов. Определение параметров прямых		
	регрессии методом наименьших квадратов.		
	Выборочный коэффициент корреляции.		
	Итого	2	
8 Проверка	Статистическая гипотеза и статистический	2	ОПК-1, ОПК-4
статистических	критерий. Ошибки 1-го и 2-го рода. Оценка		
гипотез.	параметров закона распределения по		
	выборочным данным. Понятие о критериях		
	согласия. –хи квадрат-критерий Пирсона.		
	Оценка достоверности (значимости)		
	коэффициента корреляции. t-критерий		
	Стьюдента.		
	Итого	2	
9 Анализ и	Выявление и устранение аномальных	2	ОПК-1, ОПК-4
сглаживание	уровней ряда, выявление наличия тренда,		
временного ряда.	сглаживание временных рядов.		
Выявление тренда.	Итого	2	
	Итого за семестр	18	
	Итого	18	
	202022		1

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3. Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий	Трудоемкость,	Формируемые
(тем) дисциплины	(семинаров)	Ч	компетенции
	5 семестр		
1 Алгебра событий и	Комбинаторика.	4	ОПК-1, ОПК-4
вероятностные	Классическое определение	2	ОПК-1, ОПК-4
пространства.	вероятности		
	Геометрическая вероятность.	2	ОПК-1, ОПК-4
	Итого	8	

2 Случайные	Дискретные и непрерывные	4	ОПК-1, ОПК-4
величины.	случайные величины		
	Итого	4	
3 Двумерные случайные величины.	Числовые характеристики случайных величин.	4	ОПК-1, ОПК-4
-	Итого	4	
5 Выборочный метод.	Закон равномерного распределения. Нормальный и показательный законы распределения.	4	ОПК-1, ОПК-4
	Статистическое распределение. Полигон и гистограмма.	4	ОПК-1, ОПК-4
	Итого	8	
6 Статистические оценки параметров распределения.	Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии.	4	ОПК-1, ОПК-4
	Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии.	4	ОПК-1, ОПК-4
	Доверительный интервал для среднего квадратического отклонения нормально распределенной случайной величины.	4	ОПК-1, ОПК-4
	Итого	12	
	Итого за семестр	36	
	Итого	36	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4. Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

тиолици э.т тип	Menobaline hacopatophbix pacci		
Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трупоемкості п	Формируемые
(тем) дисциплины	Паименование лаоораторных раоот	трудосмкость, ч	компетенции
	5 семестр		
1 Алгебра событий и	Практика расчетов вероятностей	2	ОПК-1, ОПК-4
вероятностные	сложных событий.		
пространства.	Итого	2	
2 Случайные	Числовые характеристики	2	ОПК-1, ОПК-4
величины.	случайных величин.		
	Итого	2	
3 Двумерные	Числовые характеристики	2	ОПК-1, ОПК-4
случайные величины.	двумерной случайной величины.		
	Итого	2	

5 Выборочный метод.	Статистика ошибок в параметрах модели.	2	ОПК-1, ОПК-4
	Определение параметров линейной	2	ОПК-1, ОПК-4
	модели методом наименьших		
	квадратов и построение для них		
	доверительных интервалов.		
	Итого	4	
7 Теория корреляции.	Линейная корреляция.	2	ОПК-1, ОПК-4
	Итого	2	
9 Анализ и	Предварительный анализ и	4	ОПК-1, ОПК-4
сглаживание	сглаживание временного ряда.		
временного ряда.	Выявление тренда.		
Выявление тренда.	Определение параметров	2	ОПК-1, ОПК-4
	трендовой модели.		
	Итого	6	
	Итого за семестр	18	
	Итого	18	

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,	Формируемые компетенции	Формы контроля
		5 семестр		
1 Алгебра событий и	Написание конспекта самоподготовки	1	ОПК-1, ОПК-4	Конспект самоподготовки
вероятностные пространства.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ОПК-4	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-1, ОПК-4	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	10	ОПК-1, ОПК-4	Отчет по лабораторной работе
	Итого	15		

2 Случайные	Написание конспекта	2	ОПК-1, ОПК-4	Конспект
величины.	самоподготовки			самоподготовки
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ОПК-4	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-1, ОПК-4	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	2	ОПК-1, ОПК-4	Отчет по лабораторной работе
	Итого	8		
3 Двумерные случайные	Написание конспекта самоподготовки	2	ОПК-1, ОПК-4	Конспект самоподготовки
величины.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ОПК-4	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-1, ОПК-4	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	2	ОПК-1, ОПК-4	Отчет по лабораторной работе
	Итого	8		
4 Предельные теоремы теории	Написание конспекта самоподготовки	2	ОПК-1, ОПК-4	Конспект самоподготовки
вероятностей.	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1, ОПК-4	Тестирование
	Итого	6		
5 Выборочный метод.	Написание конспекта самоподготовки	2	ОПК-1, ОПК-4	Конспект самоподготовки
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-1, ОПК-4	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	1	ОПК-1, ОПК-4	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	2	ОПК-1, ОПК-4	Отчет по лабораторной работе
	Итого	6		
6 Статистические оценки	Написание конспекта самоподготовки	6	ОПК-1, ОПК-4	Конспект самоподготовки
параметров распределения.	Подготовка к тестированию	6	ОПК-1, ОПК-4	Тестирование
	Итого	12		

	1			
7 Теория	Написание конспекта	2	ОПК-1, ОПК-4	Конспект
корреляции.	самоподготовки			самоподготовки
	Подготовка к	1	ОПК-1, ОПК-4	Тестирование
	тестированию			
	Подготовка к	1	ОПК-1, ОПК-4	Лабораторная
	лабораторной работе,			работа
	написание отчета			
	Написание отчета по	2	ОПК-1, ОПК-4	Отчет по
	лабораторной работе			лабораторной
				работе
	Итого	6		
8 Проверка	Написание конспекта	2	ОПК-1, ОПК-4	Конспект
статистических	самоподготовки			самоподготовки
гипотез.	Подготовка к	2	ОПК-1, ОПК-4	Тестирование
	тестированию			
	Итого	4		
9 Анализ и	Написание конспекта	2	ОПК-1, ОПК-4	Конспект
сглаживание	самоподготовки			самоподготовки
временного ряда.	Подготовка к	1	ОПК-1, ОПК-4	Тестирование
Выявление	тестированию			
тренда.	Подготовка к	2	ОПК-1, ОПК-4	Лабораторная
	лабораторной работе,			работа
	написание отчета			
	Написание отчета по	2	ОПК-1, ОПК-4	Отчет по
	лабораторной работе			лабораторной
				работе
	Итого	7		
	Итого за семестр	72		
	Подготовка и сдача	36		Экзамен
	экзамена			
	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

Фотитурита	Виды	і учебной	деятель	ности	
Формируемые компетенции	Лек.	Прак.	Лаб.	Сам.	Формы контроля
Компетенции	зан.	зан.	раб.	раб.	
ОПК-1	+	+	+	+	Конспект самоподготовки, Лабораторная
					работа, Тестирование, Экзамен, Отчет по
					лабораторной работе
ОПК-4	+	+	+	+	Конспект самоподготовки, Лабораторная
					работа, Тестирование, Экзамен, Отчет по
					лабораторной работе

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
	5 (семестр		
Конспект	2	2	2	6
самоподготовки				
Лабораторная работа	2	2	2	6
Тестирование	10	10	10	30
Отчет по лабораторной	7	14	7	28
работе				
Экзамен				30
Итого максимум за	21	28	21	100
период				
Нарастающим итогом	21	49	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			
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5		
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4		
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК			
< 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

= moterada eta = aprotesa aprotesa a antica = aprodesa a antica a antica a antica a antica a antica a antica a				
	Overvier	Итоговая сумма баллов,	Owarra (ECTS)	
	Оценка	учитывает успешно сданный	Оценка (ECTS)	
		экзамен		
	5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	А (отлично)	
	4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	В (очень хорошо)	
		75 – 84	С (хорошо)	
		70 – 74	D (удовлетворительно)	
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69		
		60 – 64	Е (посредственно)	
2 (неу	удовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)	

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

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

7.2. Дополнительная литература

- 1. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. 11-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2022. 406 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-534-08389-7. URL: [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://urait.ru/bcode/488572.
- 2. Вентцель, Елена Сергеевна. Теория вероятностей: Учебник для вузов / Е. С. Вентцель. 10-е изд., стереотип. М.: Academia, 2005. 571[5] с.: ил, табл., граф. (Высшее образование). Предм. указ.: с. 564-567. ISBN 5-7695-2311-5: 203.94 р., 250.00 р (наличие в библиотеке ТУСУР 228 экз.).

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

- 1. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания к лабораторным работам / В. И. Стариков 2018. 52 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7653.
- 2. Практикум по теории вероятностей [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Лугина Н. Э. 2018. 153 с. (данное пособие рекомендовано для практических и самостоятельной работ студентов) Режим доступа: [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7704.

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

Вычислительная лаборатория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 427 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Far Manager;
- GNU Octave;
- Google Chrome;
- MathCad 13;
- Microsoft Visio 2013;
- Microsoft Visual Studio 2013;
- Microsoft Windows 7 Pro;
- OpenOffice;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Вычислительная лаборатория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 427 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Far Manager;
- GNU Octave;
- Google Chrome;
- MathCad 13;
- Microsoft Visio 2013;
- Microsoft Visual Studio 2013;
- Microsoft Windows 7 Pro;
- OpenOffice;

8.4. 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.

8.5. 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.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Алгебра событий и вероятностные пространства.	ОПК-1, ОПК-4	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
2 Случайные величины.	ОПК-1, ОПК-4	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ

3 Двумерные случайные величины.	ОПК-1, ОПК-4	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
4 Предельные теоремы теории вероятностей.	ОПК-1, ОПК-4	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Выборочный метод.	ОПК-1, ОПК-4	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
6 Статистические оценки параметров распределения.	ОПК-1, ОПК-4	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

7 Теория корреляции.	ОПК-1, ОПК-4	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
8 Проверка статистических гипотез.	ОПК-1, ОПК-4	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
9 Анализ и сглаживание временного ряда. Выявление тренда.	ОПК-1, ОПК-4	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ

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

		Формулировка требований к степени сформированности		
Оценка	Баллы за ОМ	планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2	< 60% от	отсутствие знаний	отсутствие	отсутствие
(неудовлетворительно)	максимальной	или фрагментарные	умений или	навыков или
	суммы баллов	знания	частично	фрагментарные
			освоенное	применение
			умение	навыков
3	от 60% до	общие, но не	в целом успешно,	в целом
(удовлетворительно)	69% от	структурированные	но не	успешное, но не
	максимальной	знания	систематически	систематическое
	суммы баллов		осуществляемое	применение
			умение	навыков

4 (хорошо)	от 70% до	сформированные,	в целом	в целом
	89% от	но содержащие	успешное, но	успешное, но
	максимальной	отдельные	содержащие	содержащие
	суммы баллов	проблемы знания	отдельные	отдельные
			пробелы умение	пробелы
				применение
				навыков
5 (отлично)	≥ 90% ot	сформированные	сформированное	успешное и
	максимальной	систематические	умение	систематическое
	суммы баллов	знания		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	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале		
(неудовлетворительно)	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.		
3	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает		
(удовлетворительно)	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. Предметом теории вероятностей является:
 - а) изучение возможности появления жизни на других планетах
 - б) изучение вероятностных закономерностей массовых однородных случайных событий
 - в) изучения появления отдельных событий
 - г) прогнозирование природных явлений
- 2. Достоверным называется событие,...
 - а) которое происходит ежедневно
 - б) которое происходит еженедельно
 - в) которое происходит каждый год
 - Γ) которое обязательно произойдет, если будет осуществлена определенная совокупность условий
- 3. Невозможным называется событие,...
 - а) которое не происходит
 - б) которое происходит редко
 - в) которое нельзя зафиксировать приборами

- г) которое заведомо не произойдет, если будет осуществлена определенная совокупность условий
- 4. В теории вероятности под исходом понимают:
 - а) определенный результат эксперимента
 - б) неопределенный результат эксперимента
 - в) вероятностный процесс
 - г) процесс изменения некоторой величины
- 5. Несколько событий образуют полную группу, если...
 - а) в результате испытаний появятся все события сразу
 - б) в результате испытаний появятся одно событие
 - в) в результате испытаний появятся два события
 - г) в результате испытаний появятся хотя бы одно событие
- 6. События называются равновозможными, если...
 - а) есть основания считать, что ни одно из них не является более возможным, чем другое
 - б) появляются с одинаковой частотой
 - в) являются равнозначными
 - г) являются случайными
- 7. Вероятность появления хотя бы одного события из полной группы событий равна...
 - a) 0
 - б) 0.5
 - B) 0.9
 - r) 1.0
- 8. Если появление одного события исключает появление другого, то такие события называются...
 - а) достоверными
 - б) случайными
 - в) несовместными
 - г) вероятными
- 9. Величина, которая при определенных условиях может принимать различные значения, называется...
 - а) выборочной
 - б) случайной
 - в) равноправной
 - г) редкой
- 10. Вероятность появления случайного события...
 - а) любое положительное число
 - б) больше нуля и меньше единицы
 - в) отрицательное число
 - г) целое число
- 11. В квадрат со стороной 5 см вписан квадрат со стороной 1 см. Найти вероятность того, что точка, наудачу брошенная в большой квадрат, попадет и в малый квадрат. Предполагается, что вероятность попадания точки в квадрат пропорциональна площади квадрата и не зависит от его расположения.
 - a) 1/25
 - б) 1/5
 - B) $\frac{1}{2}$
 - L) 0
- 12. Исходы, в которых наступает интересующее нас событие, называются...
 - а) благоприятствующими этому событию
 - б) удачными
 - в) удобными
 - г) правильными
- 13. Пространством элементарных событий называют ...
 - а) множество событий, благоприятствующих появлению интересующего нас события
 - б) множество всех элементарных событий, которые могут появиться в испытании
 - в) пустое множество
 - г) множество достоверных событий

- 14. Если известно количество событий m, благоприятствующих появлению интересующего нас события, и общее количество n равновозможных исходов, то можно определить
 - а) эмпирическую вероятность
 - б) условную вероятность
 - в) субъективную вероятность
 - г) классическую вероятность
- 15. Отношение числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу испытаний, определяет...
 - а) относительную частоту события
 - б) вероятность достоверного события
 - в) условную частоту события
 - г) частоту колебания события
- 16. Суммой двух событий А и В называют событие...
 - а) Состоящее в появлении или события А, или события В
 - б) состоящее в появлении события А или события В или обоих этих событий
 - в) Состоящее в одновременном появлении событий А и В
 - г) состоящее в появлении события А или события В, исключая их совместное появление
- 17. Произведением двух событии А и В называю событие, заключающее...
 - а) в совместном появлении событий А и В
 - б) в появлении или события А или В
 - в) в последовательном появлении событий А и В
 - г) в появлении или события А или событий А и В вместе
- 18. Если появление события А не влияет на вероятность появления события В, то такие события называются...
 - а) равновероятными
 - б) независимыми
 - в) разнородными
 - г) разновероятными
- 19. Если события A и B являются независимыми, то вероятность совместного события $A \square B$ равна...
 - а) сумме вероятностей этих событий
 - б) разности вероятностей этих событий
 - в) произведению вероятностей этих событий
 - г) отношению вероятностей этих событий
- 20. В урне 6 белых и 4 черных шара. Найти вероятность того, что извлеченный на удачу шар окажется белым.
 - a) 1/6
 - б) 1/4
 - в) 1/10
 - Γ) 6/10

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

- 1. Какое определение вероятности называют классическим?
- 2. Какое определение вероятности называют статистическим?
- 3. Как определяется геометрическая вероятность?
- 4. Сформулируйте теорему о вероятности произведения двух событий.
- 5. Что называют законом распределения дискретной случайной величины?
- 6. Выведите формулу полной вероятности.
- 7. Выведите формулы Байеса.
- 8. Как определяется функция распределения случайной величины Х?
- 9. Формула Бернулли.
- 10. Биномиальное распределение вероятностей.
- 11. Закон распределения Пуассона.
- 12. Полигон и гистограмма, эмпирическая функция распределения.
- 13. Какое распределение вероятностей случайной величины называют нормальным?
- 14. Правило трех сигм.
- 15. Локальная теорема Лапласа (с пояснениями входящих в формулы символов)

- 16. Интегральную теорему Лапласа (с пояснениями входящих в формулы символов)
- 17. Простейший поток событий, определение.
- 18. Показательное распределение и его свойства.
- 19. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения.
- 20. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.
- 21. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.
- 22. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

9.1.3. Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки

- 1. Формула Байеса.
- 2. Свойства числовых характеристик одномерных случайных величин.
- 3. Свойства числовых характеристик двумерных случайных величин.
- 4. Простейшие способы обработки выборки.
- 5. Надежность доверительного интервала.
- 6. Свойства выборочного коэффициента корреляции.

9.1.4. Темы лабораторных работ

- 1. Практика расчетов вероятностей сложных событий.
- 2. Числовые характеристики случайных величин.
- 3. Числовые характеристики двумерной случайной величины.
- 4. Статистика ошибок в параметрах модели.
- 5. Определение параметров линейной модели методом наименьших квадратов и построение для них доверительных интервалов.
- 6. Линейная корреляция.
- 7. Предварительный анализ и сглаживание временного ряда. Выявление тренда.
- 8. Определение параметров трендовой модели.

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 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.

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной

компетенций используются оценочные материалы в составе: тестовые задания, экзаменационные вопросы, вопросы на самоподготовку и лабораторные работы.

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

возможностини здоровьи и ин		
Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные	Преимущественно письменная
	самостоятельные работы, вопросы	проверка
	к зачету, контрольные работы	
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к	Преимущественно устная
	зачету, опрос по терминам	проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-	Решение дистанционных тестов,	Преимущественно
двигательного аппарата	контрольные работы, письменные	дистанционными методами
	самостоятельные работы, вопросы	
	к зачету	
С ограничениями по	Тесты, письменные	Преимущественно проверка
общемедицинским	самостоятельные работы, вопросы	методами, определяющимися
показаниям	к зачету, контрольные работы,	исходя из состояния
	устные ответы	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;
- 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 процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.	и инвалидов

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Математики протокол № 4 от «_18_ » _ 11 _ 2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. УИ	Г.Н. Нариманова	Согласовано, eb4e14e0-de8d-48f7- bf05-ceacb167edfe
Заведующий обеспечивающей каф. Математики	А.Л. Магазинникова	Согласовано, bdedf668-c745-4280- b6e8-d43a86b681a7
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a- 845d-9ce7670b004c
ЭКСПЕРТЫ:		
Старший преподаватель, каф. УИ	О.В. Килина	Согласовано, e26fb2b7-2be5-4b77- 8183-050906687dfc
Доцент, каф. математики	М.М. Никольская	Согласовано, e38e89b8-8e9d-488e- 88d6-a333da8eb4e8
РАЗРАБОТАНО:		
Профессор, каф. математики	В.И. Стариков	Разработано, 1218db11-0e3c-4576- 9f06-d93e351ff757