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 УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 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: **Разработка программного обеспечения**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет вычислительных систем (ФВС)**
Кафедра: **Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	26	26	часов
Практические занятия	36	36	часов
Самостоятельная работа	82	82	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	4

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 70487

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучение основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики, используемых при построении математических моделей в теоретических и экспериментальных исследованиях в профессиональной деятельности.

1.2. Задачи дисциплины

1. Развитие аналитического, алгоритмического и логического мышления студентов.
2. Выработка у студентов умения работать с математической литературой.
3. Овладение методами теории вероятностей и математической статистики, применяемыми при построении математических моделей для решения профессиональных задач, а также в теоретических и экспериментальных исследованиях.

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 № 70487

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 основные понятия, объекты и методы теории вероятностей и математической статистики
	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 применять методы теории вероятностей и математической статистики при решении профессиональных задач
	ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, математического моделирования различных процессов	Владеет аппаратом теории вероятностей и математической статистики, используемым при разработке математических моделей в профессиональной деятельности
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
		4 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	62	62
Лекционные занятия	26	26
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	82	82
Подготовка к тестированию	48	48
Написание конспекта самоподготовки	12	12
Подготовка к письменному опросу	6	6
Написание отчета по индивидуальному заданию	16	16
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Общая трудоемкость (в з.е.)	5	5

5. Структура и содержание дисциплины

Согласована на портале № 70487

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
4 семестр					
1 Алгебра событий и вероятностные пространства	2	2	6	10	ОПК-1
2 Случайные величины. Законы распределения случайных величин	8	8	10	26	ОПК-1
3 Системы случайных величин	2	2	12	16	ОПК-1
4 Предельные теоремы теории вероятностей	4	4	11	19	ОПК-1
5 Выборочный метод	2	2	15	19	ОПК-1
6 Элементы теории оценок и проверки гипотез	2	8	9	19	ОПК-1
7 Элементы теории корреляции	3	6	11	20	ОПК-1
8 Анализ и сглаживание временного ряда. Выявление тренда	3	4	8	15	ОПК-1
Итого за семестр	26	36	82	144	
Итого	26	36	82	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
4 семестр			
1 Алгебра событий и вероятностные пространства	Понятие случайного события. Пространство элементарных событий. Действия над событиями. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности. Понятие об аксиоматическом определении вероятности. Условная вероятность.	2	ОПК-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 70487

2 Случайные величины. Законы распределения случайных величин	Одномерная дискретная случайная величина. Закон распределения, функция распределения. Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты, мода, медиана, коэффициенты асимметрии и эксцесса) и их свойства. Производящая функция.	3	ОПК-1
	Одномерная непрерывная случайная величина. Закон распределения, плотность распределения случайной величины. Числовые характеристики величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты, мода, медиана, коэффициенты асимметрии и эксцесса) и их свойства.	3	ОПК-1
	Законы распределения дискретной случайной величины: биномиальный, Пуассона. Основные законы распределения непрерывной случайной величины: нормальный, равномерный, показательный.	2	ОПК-1
	Итого	8	
3 Системы случайных величин	Системы случайных величин. Закон распределения, функция распределения, плотность распределения двумерной СВ. Зависимость и независимость двух СВ. Условные законы распределения. Числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты). Корреляционный момент. Коэффициент корреляции, его свойства. Функции регрессии.	2	ОПК-1
	Итого	2	
4 Предельные теоремы теории вероятностей	Массовые явления и закон больших чисел. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона.	4	ОПК-1
	Итого	4	
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
	Итого	2	

Согласована на портале № 70487

6 Элементы теории оценок и проверки гипотез	Понятие точечной оценки. Точечные оценки для генеральной средней (математического ожидания), генеральной дисперсии и генерального среднеквадратического отклонения. Понятие интервальной оценки. Надежность доверительного интервала. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии. Интервальная оценка для среднего квадратического отклонения нормально распределенной случайной величины.	2	ОПК-1
	Итого	2	
7 Элементы теории корреляции	Уравнения регрессии. Функциональная и 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.	3	ОПК-1
	Итого	3	
8 Анализ и сглаживание временного ряда. Выявление тренда	Выявление и устранение аномальных уровней ряда, выявление наличия тренда, сглаживание временных рядов.	3	ОПК-1
	Итого	3	
Итого за семестр		26	
Итого		26	

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
4 семестр			
1 Алгебра событий и вероятностные пространства	Различные виды определения вероятности. Условная вероятность. Свойства вероятности.	2	ОПК-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 70487

2 Случайные величины. Законы распределения случайных величин	Одномерная дискретная случайная величина. Закон распределения, функция распределения, основные числовые характеристики.	2	ОПК-1
	Одномерная непрерывная случайная величина, ее закон распределения и основные характеристики.	2	ОПК-1
	Схема Бернулли. Законы распределения дискретной случайной величины: биномиальный, Пуассона.	2	ОПК-1
	Основные законы распределения непрерывной случайной величины: нормальный, равномерный, показательный. Их числовые характеристики.	2	ОПК-1
	Итого	8	
3 Системы случайных величин	Системы случайных величин. Закон распределения, функция распределения, плотность распределения двумерной случайной величины. Зависимость и независимость двух случайных величин. Основные числовые характеристики.	2	ОПК-1
	Итого	2	
4 Предельные теоремы теории вероятностей	Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона.	4	ОПК-1
	Итого	4	
5 Выборочный метод	Статистическое распределение. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики.	2	ОПК-1
	Итого	2	
6 Элементы теории оценок и проверки гипотез	Точечные оценки для генеральной средней (математического ожидания), генеральной дисперсии и генерального среднего квадратического отклонения. Методы нахождения точечных оценок.	2	ОПК-1
	Интервальная оценка. Надежность доверительного интервала. Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения при известной и неизвестной дисперсии.	2	ОПК-1
	Доверительный интервал для среднего квадратического отклонения нормально распределенной случайной величины.	2	ОПК-1
	Проверка статистических гипотез. Критерий хи-квадрат Пирсона, t-критерий Стьюдента.	2	ОПК-1
	Итого	8	

Согласована на портале № 70487

7 Элементы теории корреляции	Уравнения регрессии. Функциональная и статистическая зависимости. Групповые средние. Корреляционная зависимость.	2	ОПК-1
	Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Определение параметров прямых регрессии методом наименьших квадратов. Выборочный коэффициент корреляции.	4	ОПК-1
	Итого	6	
8 Анализ и сглаживание временного ряда. Выявление тренда	Предварительный анализ и сглаживание временного ряда. Выявление тренда.	2	ОПК-1
	Определение параметров трендовой модели.	2	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.4. Лабораторные занятия

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
4 семестр				
1 Алгебра событий и вероятностные пространства	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1	Тестирование
	Написание конспекта самоподготовки	2	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Итого	6		
2 Случайные величины. Законы распределения случайных величин	Подготовка к тестированию	6	ОПК-1	Тестирование
	Написание конспекта самоподготовки	2	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к письменному опросу	2	ОПК-1	Письменный опрос
	Итого	10		

Согласована на портале № 70487

3 Системы случайных величин	Написание отчета по индивидуальному заданию	3	ОПК-1	Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к тестированию	7	ОПК-1	Тестирование
	Написание конспекта самоподготовки	2	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Итого	12		
4 Предельные теоремы теории вероятностей	Подготовка к тестированию	7	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к письменному опросу	4	ОПК-1	Письменный опрос
	Итого	11		
5 Выборочный метод	Написание отчета по индивидуальному заданию	6	ОПК-1	Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к тестированию	7	ОПК-1	Тестирование
	Написание конспекта самоподготовки	2	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Итого	15		
6 Элементы теории оценок и проверки гипотез	Подготовка к тестированию	7	ОПК-1	Тестирование
	Написание конспекта самоподготовки	2	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Итого	9		
7 Элементы теории корреляции	Написание отчета по индивидуальному заданию	4	ОПК-1	Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к тестированию	5	ОПК-1	Тестирование
	Написание конспекта самоподготовки	2	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Итого	11		
8 Анализ и сглаживание временного ряда. Выявление тренда	Написание отчета по индивидуальному заданию	3	ОПК-1	Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к тестированию	5	ОПК-1	Тестирование
	Итого	8		
Итого за семестр		82		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		118		

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.

Согласована на портале № 70487

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, Отчет по индивидуальному заданию, Письменный опрос, 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
4 семестр				
Конспект самоподготовки	2	2	2	6
Письменный опрос	4	4	3	11
Отчет по индивидуальному заданию	10	17	20	47
Тестирование	2	2	2	6
Экзамен				30
Итого максимум за период	18	25	27	100
Нарастающим итогом	18	43	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
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)

Согласована на портале № 70487

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Высшая математика IV. Теория вероятностей: Учебное пособие / Л. И. Магазинников - 2012. 151 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2248.
2. Бородин, А. Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие / А. Н. Бородин. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-0442-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/167895.

7.2. Дополнительная литература

1. Гмурман, Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : Учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 8-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2003. - 403[13] с. : ил. - ISBN 5-06-004212-X (в пер.) : 152.00 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 22 экз.).
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.).
3. Зубков, А.М. Сборник задач по теории вероятностей: учебное пособие /А.М. Зубков, Б.А.Севастьянов, В.П. Чистяков. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 320 с. - SBN 978-5-8114-0975-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авторизованных пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/167743.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Практикум по теории вероятностей: Учебное пособие / Н. Э. Лугина - 2006. 153 с. [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

Согласована на портале № 70487

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:

- GNU Octave;
- MathCad 13;
- Microsoft Visio 2013;
- Microsoft Visual Studio 2013;
- OpenOffice;

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, 209 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

Согласована на портале № 70487

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	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Случайные величины. Законы распределения случайных величин	ОПК-1	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Письменный опрос	Примерный перечень вопросов для письменного опроса
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Системы случайных величин	ОПК-1	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Отчет по индивидуальному заданию	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Предельные теоремы теории вероятностей	ОПК-1	Письменный опрос	Примерный перечень вопросов для письменного опроса
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 70487

5 Выборочный метод	ОПК-1	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Отчет по индивидуальному заданию	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Элементы теории оценок и проверки гипотез	ОПК-1	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
7 Элементы теории корреляции	ОПК-1	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Отчет по индивидуальному заданию	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
8 Анализ и сглаживание временного ряда. Выявление тренда	ОПК-1	Отчет по индивидуальному заданию	Примерный перечень вариантов индивидуальных 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

Согласована на портале № 70487

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.
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

Согласована на портале № 70487

1.	Предметом теории вероятностей является:	1) изучение возможности появления жизни на других планетах
		2) изучение вероятностных закономерностей массовых однородных случайных событий
		3) изучения появления отдельных событий
		4) прогнозирование природных явлений

2.	Достоверным называется событие, …	1) которое происходит ежедневно
		2) которое происходит еженедельно
		3) которое происходит каждый год
		4) которое обязательно произойдет, если будет осуществлена определенная совокупность условий

3.	Невозможным называется событие, …	1) которое не происходит
		2) которое происходит редко
		3) которое нельзя зафиксировать приборами
		4) которое заведомо не произойдет, если будет осуществлена определенная совокупность условий

4.	В теории вероятности под исходом понимают:	1) определенный результат эксперимента
		2) неопределенный результат эксперимента
		3) вероятностный процесс
		4) процесс изменения некоторой величины

5.	Несколько событий образуют полную группу, если…	1) в результате испытаний появятся все события сразу
		2) в результате испытаний появятся одно событие
		3) в результате испытаний появятся два события
		4) в результате испытаний появятся хотя бы одно событие

6.	События называются равновозможными, если…	1) есть основания считать, что ни одно из них не является более возможным, чем другое
		2) появляются с одинаковой частотой
		3) являются равнозначными
		4) являются случайными

7.	Вероятность появления хотя бы одного события из полной группы событий равна…	1) 0
		2) 0.5
		3) 0.9
		4) 1.0

Согласована на портале № 70487

8.	Если появление одного события исключает появление другого, то такие события называются…	1) достоверными 2) случайными 3) несовместными 4) вероятными
9.	Величина, которая при определенных условиях может принимать различные значения, называется…	1) выборочной 2) случайной 3) равноправной 4) редкой
10.	Вероятность появления случайного события…	1) любое положительное число 2) больше нуля и меньше единицы 3) отрицательное число 4) целое число
11.	В урне 6 белых и 4 черных шара. Найти вероятность того, что извлеченный на удачу шар окажется белым.	1) 1/6 2) 1/4 3) 1/10 4) 6/10
12.	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.	1) 1/25 2) 1/5 3) 1/2 4) 0
13.	Исходы, в которых наступает интересующее нас событие, называются:	1) благоприятствующими этому событию 2) удачными 3) удобными 4) правильными
14.	Пространством элементарных событий называют…	1) множество событий, благоприятствующих появлению интересующего нас события 2) множество всех элементарных событий, которые могут появиться в испытании 3) пустое множество 4) множество достоверных событий
15.	Если известно количество событий m, благоприятствующих появлению интересующего нас события, и общее количество n равновозможных исходов, то можно определить	1) эмпирическую вероятность 2) условную вероятность 3) субъективную вероятность 4) классическую вероятность
16.	Отношение числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу испытаний, определяет…	1) относительную частоту события 2) вероятность достоверного события 3) условную частоту события 4) частоту колебания события

Согласована на портале № 70487

17.	Суммой двух событий А и В называют событие:	1) состоящее в появлении или события А, или события В
		2) состоящее в появлении события А или события В или обоих этих событий
		3) состоящее в одновременном появлении событий А и В
		4) состоящее в появлении события А или события В, исключая их совместное появление

18.	Произведением двух событии А и В называю событие, заключающее…	1) в совместном появлении событий А и В
		2) в появлении или события А или В
		3) в последовательном появлении событий А и В
		4) в появлении или события А или событий А и В вместе

19.	Если появление события А не влияет на вероятность появления события В, то такие события называются…	1) равновероятными
		2) независимыми
		3) разнородными
		4) разновероятными

20.	Если события А и В являются независимыми, то вероятность совместного события А ·В равна:	1) сумме вероятностей этих событий
		2) разности вероятностей этих событий
		3) произведению вероятностей этих событий
		4) отношению вероятностей этих событий

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Понятие случайного события. Невозможное и достоверное события. Примеры случайных событий.
2. Пространство элементарных событий. Действия над событиями.
3. Классическое определение вероятности события.
4. Статистическое определение вероятности события.
5. Геометрическое определение вероятности события.
6. Аксиоматическое определение вероятности события.
7. Теорема о вероятности произведения двух событий. Независимость событий.
8. Вероятность суммы событий.
9. Понятие условной вероятности.
10. Полная вероятность. Вывод формулы. Пример.
11. Формулы Байеса. Вывод формул. Пример.
12. Независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли.
13. Теорема Пуассона. Теоремы Муавра-Лапласа.
14. Понятие случайной величины. Одномерные и многомерные случайные величины.
15. Дискретные и непрерывные случайные величины. Примеры.
16. Одномерная дискретная случайная величина. Закон распределения, функция распределения.
17. Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их свойства.
18. Числовые характеристики дискретной случайной величины: начальные и центральные моменты, мода, медиана, коэффициенты асимметрии и эксцесса и их свойства.
19. Понятие производящей функции. Определение, свойства, применение.
20. Одномерная непрерывная случайная величина. Закон распределения, плотность

Согласована на портале № 70487

распределения случайной величины.
21. Числовые характеристики непрерывной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их свойства.
22. Числовые характеристики непрерывной случайной величины: начальные и центральные моменты, мода, медиана, коэффициенты асимметрии и эксцесса и их свойства.
23. Биномиальный закон распределения вероятностей. Понятие, числовые характеристики, примеры.
24. Закон распределения Пуассона, его числовые характеристики.
25. Геометрический и гипергеометрический законы распределения.
26. Полигон и гистограмма дискретного закона распределения. Эмпирическая функция распределения.
27. Равномерное распределение и его числовые характеристики. Примеры.
28. Показательное распределение и его числовые характеристики. Примеры.
29. Нормальное распределение и его числовые характеристики. Примеры.
30. Правило "трёх сигм".
31. Системы случайных величин. Двумерная случайная величина. Закон распределения, функция распределения, плотность распределения двумерной случайной величины.
32. Зависимость и независимость двух случайных величин. Условные законы распределения двумерной случайной величины.
33. Числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты) двумерной случайной величины.
34. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции, его свойства.
35. Функции регрессии.
36. Массовые явления и закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева.
37. Теорема Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона.
38. Выборочный метод. Дискретный и интервальный вариационные ряды. Полигон и гистограмма.
39. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения.
40. Плотность распределения признака. Эмпирическая функция распределения.
41. Понятие точечной оценки. Точечные оценки для генеральной средней (математического ожидания), генеральной дисперсии и генерального среднего квадратического отклонения.
42. Понятие интервальной оценки. Надежность доверительного интервала.
43. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии.
44. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии.
45. Интервальная оценка для среднего квадратического отклонения нормально распределенной случайной величины.
46. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.
47. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.
48. Уравнения регрессии. Функциональная и статистическая зависимости.
49. Корреляционная таблица. Групповые средние. Понятие корреляционной зависимости.
50. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов.
51. Определение параметров прямых регрессии методом наименьших квадратов. Выборочный коэффициент корреляции.
52. Понятие временного ряда. Выявление и устранение аномальных уровней ряда.
53. Выявление наличия тренда.
54. Сглаживание временных рядов, методы.

9.1.3. Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки

1. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
2. Свойства числовых характеристик одномерных случайных величин
3. Геометрический и гипергеометрический законы распределения дискретной случайной величины.
4. Свойства числовых характеристик двумерных случайных величин.

Согласована на портале № 70487

5. Простейшие способы обработки выборки.
6. Надежность доверительного интервала.
7. Свойства выборочного коэффициента корреляции.

9.1.4. Примерный перечень вопросов для письменного опроса

1. Ряд распределения дискретной случайной величины.
2. Функция распределения дискретной случайной величины.
3. Числовые характеристики дискретной случайной величины (математическое ожидание,дисперсия, среднее квадратическое отклонение).
4. Вычисление вероятности попадания дискретной случайной величины в определенный интервал.
5. Плотность распределения непрерывной случайной величины.
6. Функция распределения непрерывной случайной величины.
7. Числовые характеристики непрерывной случайной величины (математическое ожидание,дисперсия, среднее квадратическое отклонение).
8. Вычисление вероятности попадания непрерывной случайной величины в определенный интервал.
9. Неравенство Чебышева.
10. Неравенство Маркова.
11. Теорема Чебышева.
12. Теорема Бернулли.

9.1.5. Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий

1. Двумерная случайная величина и ее числовые характеристики.
2. Первичная обработка выборочных данных.
3. Функция регрессии. Линейная регрессия.
4. Выявление тренда временного ряда.
5. Сглаживание временного ряда.

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.

Согласована на портале № 70487

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 9.4.

Таблица 9.4 – 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;
– 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.

Согласована на портале № 70487

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

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Математики
протокол № 5 от «30» 1 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610
Заведующий обеспечивающей каф. Математики	А.Л. Магазинникова	Согласовано, bdedf668-c745-4280-b6e8-d43a86b681a7
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КСУП	Т.Е. Григорьева	Согласовано, d848614c-1d2f-4e32-b86c-1029abc0b2d5
Доцент, каф. математики	М.М. Никольская	Согласовано, e38e89b8-8e9d-488e-88d6-a333da8eb4e8

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. математики	О.В. Васильева	Разработано, c8b5992f-874c-4d24-80fb-7be493de0b09

Согласована на портале № 70487