Б1.В.ОД.2 (1 к 24)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П. Е. Троян**
«23» 06 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы
(наименование учебной дисциплины)

Уровень основной образовательной программы *бакалавриат*
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление(я) подготовки (специальность) *09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»*
(номер.уровень, полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) *Системы автоматизированного проектирования*
(полное наименование профиля направления подготовки из ПООП)

Форма обучения *очная*
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет *ВС – Вычислительных систем*
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра *КСУП – Компьютерных систем в управлении и проектировании*
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс *3* **Семестр** *5*

Учебный план набора **2013–2015 гг.**

Распределение рабочего времени: 2013 г. н.

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
1.	Лекции					24				24	часов
2.	Лабораторные работы										часов
3.	Практические занятия					30				30	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)										часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)					54				54	часов
6.	Из них в интерактивной форме					16				16	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)					54				54	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)					108				108	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена					36				36	часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)					144				144	часов
	(в зачетных единицах)					4				4	ЗЕТ

Зачет нет **семестр** **Диф. зачет** нет **семестр**

Экзамен 5 **семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 16447

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 11 от «16» 1 2017 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата), утвержденного 12.01.2016 приказ № 5, рассмотрена и утверждена
(дата утверждения ФГОС ВПО)
на заседании кафедры 13 апреля 2016 г., протокол №_17_.

Разработчик канд. физ.-мат. наук, профессор каф.КСУП _____ В.М. Зюзьков
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. кафедрой КСУП _____ Ю.А.Шурыгин
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФВС _____ Е. В. Истигечева
(название факультета) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. профилирующей
и выпускающей кафедрой КСУП _____ Ю.А. Шурыгин
(название кафедры) (подпись) (Ф.И.О.)

Эксперт:

Доцент каф. КСУП, канд. тех. наук _____ Н.Ю. Хабибулина
(место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Согласована на портале № 16447

1. Цели и задачи дисциплины:

Основной целью освоения дисциплины «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы» является овладение математическими методами моделирования случайных явлений, методами расчета их характеристик, выявления и учета статистических закономерностей, получение навыков обработки статистических данных.

Задачи дисциплины:

- освоение основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики;
- формирование у студентов естественнонаучного мировоззрения и развитие у них системного мышления;
- освоение современных математических методов решения прикладных задач, требующих применения теории вероятностей и математической статистики.

2. Место дисциплины в структуре ООП: *Дисциплина «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы» (Б1.В.ОД.5) относится к вариативной части блока Б1 цикла ООП бакалавриата по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль подготовки «Системы автоматизированного проектирования». Дисциплина, которая для изучения данной дисциплины являются предшествующей: «Математика» (Б1.Б.5). Кроме этих дисциплин, из дисциплин блока Б1 дисциплина «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы» имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с дисциплинами «Метрология, стандартизация и сертификация» (Б1.Б.15), «Вычислительная математика» (Б1.В.ДВ.3.1), «Научно-исследовательская работа студентов–1» (Б1.В.ДВ.6.1), «Научно-исследовательская работа студентов–2» (Б1.В.ДВ.6.2),*

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общекультурная компетенция:

- *способность к самоорганизации и самообразованию* ***(ОК–7)****.*

Общепрофессиональная компетенция

- *Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.* ***(ОПК-5)***
- *Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.* ***(ПК-3)***

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать*:*

основные положения и методы теории вероятностей и математической статистики;
возможности, предоставляемые теорией вероятностей и методами математической статистики при решении прикладных задач.

Уметь*:*

применять теорию вероятностей и методы математической статистики для решения практических задач.

Владеть*:*

методами статистической обработки данных и современными программными средствами для оценки характеристик случайных процессов и обработки статистических данных.

Согласована на портале № 16447

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
Аудиторные занятия (всего)	54	54			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	24	24			
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические занятия (ПЗ)	30	30			
Семинары (С)					
Коллоквиумы (К)					
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
Самостоятельная работа (всего)	54	54			
В том числе:					
Курсовой проект(работа) (самостоятельная работа)	Не предусмотрено				
Решение индивидуальных задач	16	16			
Проработка лекционного материала	8	8			
Самостоятельное изучение тем	8	8			
Подготовка к экзамену	12	12			
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	36	36			
Общая трудоемкость час	144	144			
Зачетные Единицы Трудоемкости	4	4			

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. Работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Случайные события	8		12		20	40	ОК-7
2.	Случайные величины	6		8		14	28	ОК-7, ОПК-5
3.	Предельные теоремы теории вероятностей	2		2		4	8	ОК-7
4.	Выборки и их характеристики	4		4		8	16	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
5	Элементы теории оценок и проверки гипотез	4		4		8	16	ОК-7, ОПК-5, ПК-3

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Наименование тем лекций по разделам	Содержание разделов	Трудоемкость (час)	Формир. компетенции
1	Случайные события	Предмет теории вероятностей. Вводные понятия.	Случайные события: классификация, действия над событиями, алгебра событий	1	ОК-7
		Определения вероятностей	Относительная частота событий Статистическое определение Классическое определение	1	ОК-7
		Комбинаторика	Схема выбора без возвращения, с возвращением Примеры вычисления вероятностей	1	ОК-7
		Другие определения вероятностей	Геометрическое определение Аксиоматическое определение Свойства вероятностей	1	ОК-7
		Независимые и зависи-	Условные вероятности	2	ОК-7

Согласована на портале № 16447

		мые события	Вероятности суммы и произведения событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса		
		Схема Бернулли	Независимые испытания. Формула Бернулли Предельные теоремы в схеме Бернулли	2	ОК-7
2	Случайные величины	Понятие случайной величины	Закон распределения случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Многоугольник распределения.	1	ОК-7 ОПК-5
		Функция распределения и плотность распределения	Свойства функции распределения. Функции распределения дискретной случайной величины. Плотность распределения и ее свойства	1	ОК-7 ОПК-5
		Числовые характеристики случайных величин	Математическое ожидание, Дисперсия, Среднее квадратичное отклонение	2	ОПК-5 ОК-7
		Основные законы распределения случайных величин	Биноминальный закон распределения, распределение Пуассона, геометрическое распределение, равномерное распределение, нормальный закон распределения	2	ОК-7 ОПК-5
3	Предельные теоремы теории вероятностей	Закон больших чисел	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Пуассона	1	ОК-7
		Центральная предельная теорема	Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа	1	ОК-7
4	Выборки и их характеристики	Предмет математической статистики	Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Основные понятия.	2	ОК-7 ОПК-5
		Статистическое распределение выборки	Эмпирическая функция распределения. Графическое изображение статистического распределения. Числовые характеристики статистического распределения	2	ОК-7 ОПК-5 ПК-3
5	Элементы теории оценок и проверки гипотез	Оценка неизвестных параметров	Понятие оценки параметров. Свойства статистических оценок. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Метод наименьших квадратов	1	ОК-7 ОПК-5 ПК-3
		Доверительные интервалы для параметров нормального распределения	Доверительные интервалы для математического ожидания при известной дисперсии и при неизвестной дисперсии.	2	ОК-7 ОПК-5 ПК-3
		Проверка статистических гипотез.	Задачи статистической проверки гипотез. Статистический критерий. Проверка гипотез о законе распределения.	1	ОК-7 ОПК-5 ПК-3

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.2, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
Предыдущие (обеспечивающие) дисциплины						
1	Математика	+	+	+	+	+
Последующие (обеспечиваемые) дисциплины						
1	*Метрология, стандартизация*	+	+			+

Согласована на портале № 16447

	и сертификация					
2	*Вычислительная математика*		+		+	+
3	*Научно-исследовательская работа студентов 1*		+	+		+
4	*Научно-исследовательская работа студентов 2*		+	+		

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КП	СРС	
ОК-7	+		+		+	Решение индивидуальных задач, экзамен
ОПК-5	+		+		+	Решение индивидуальных задач, экзамен
ПК-3	+		+		+	Решение индивидуальных задач, экзамен

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа/проект, СРС – самостоятельная работа студента

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы \ Формы	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Тренинг Мастер-класс (час)	СРС (час)	Всего
Работа в команде	2				2
Поисковый метод		8			8
Исследовательский метод		6			6
Итого интерактивных занятий	2	14			16

7. Лабораторный практикум не предусмотрен

8. Практические занятия

№ п/п	№ табл. 5.2	Наименование практических занятий	Труд (час.)	Компетенции
1	1	Вычисление вероятности комбинаторными методами	4	ОК-7
2	1	Вычисление вероятности суммы и произведения событий, а также условной вероятности	4	ОК-7
3	1	Задачи на применение формулы Байеса и схемы Бернулли	4	ОК-7
4	2	Определение функции распределения и плотности. Вычисление математического ожидания и дисперсии	4	ОК-7, ОПК-5
5	2	Различные виды распределения случайной величины	4	ОК-7, ОПК-5
6	3	Предельные теоремы теории	2	ОК-7
7	4	Числовые характеристики статистического распределения	4	ОК-7, ПК-3 ОПК-5,
8	5	Оценка неизвестных параметров. Проверка статистических гипотез	4	ОК-7, ПК-3 ОПК-5

Согласована на портале № 16447

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ из табл. 5.2	Тематика самостоятельной работы (темы для самостоятельного изучения)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы
1.	**1**	Индивидуальные задачи на вычисление вероятности комбинаторными методами	6	ОК-7	Проверка решения индивидуальных задач, экзамен
2	**1**	Индивидуальные задачи на вычисление вероятности суммы и произведения событий, а также условной вероятности	6	ОК-7	Проверка решения индивидуальных задач, экзамен
3	**1**	Индивидуальные задачи на применение формулы Байеса и схемы Бернулли	8	ОК-7	Проверка решения индивидуальных задач, экзамен
4	**2**	Индивидуальные задачи на определение функции распределения и плотности и вычисление математического ожидания и дисперсии	7	ОК-7 ОПК-5	Проверка решения индивидуальных задач, экзамен
5	**2**	Индивидуальные задачи на различные виды распределения случайной величины	7	ОК-7 ОПК-5	Проверка решения индивидуальных задач, экзамен
6	**3**	Индивидуальные задачи на предельные теоремы теории	4	ОК-7	Проверка решения индивидуальных задач, экзамен
7	**4**	Индивидуальные задачи вычисления характеристик статистического распределения	8	ОК-7 ОПК-5 ПК-3	Проверка решения индивидуальных задач, экзамен
8	**5**	Индивидуальные задачи на оценку неизвестных параметров и проверки статистических гипотез.	8	ОК-7 ОПК-5 ПК-3	Проверка решения индивидуальных задач, экзамен

Основные требования и методические указания по решению задач, а также предлагаемые варианты задач представлены в пособии [12.7].

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрено

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Таблица 11.1 - Балльные оценки для элементов контроля.

Элементы учебной деятельности	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
Посещение занятий	4	4	4	12
Выполнение индивидуальных заданий	16	18	18	52
Компонент своевременности	2	2	2	6
Итого максимум за период	22	24	24	70
Экзамен				**30**
Нарастающим итогом	22	46	70	100

Согласована на портале № 16447

Примеры экзаменационных вопросов представлены в приложении в ФОС.

Таблица 11.2 - Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	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)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

Основная литература

1. **Вентцель Е.С.** Теория вероятностей: Учебник для вузов / Е.С. Вентцель. — 10-е изд., стереотип. — М.: Academia, 2005. — 576 с. (наличие в библ. ТУСУР - 228 экз.)

2. **Гмурман В.Е.** Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. — 12-е изд., перераб. — М.: Высш. обр., 2006. — 478 с. (наличие в библ. ТУСУР - 21 экз.)

Дополнительная литература

3. **Матвиенко Г.Г., Андреев М.И.** Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: Учебное пособие для вузов: в 3 ч., Ч1 Теория вероятностей. — Томск: Изд-во научно-технической литературы, 2007. — 100 с. (наличие в библ. ТУСУР - 33 экз.)

4. **Вентцель Е.С., Овчаров Л.А.** Задачи и упражнения по теории вероятностей: Учеб.пособие для втузов / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. — 6-е изд., стереотип. — М.: Academia, 2005. — 439 с. (наличие в библ. ТУСУР - 99 экз.)

5. **Гмурман В.Е.** Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. — 8-е изд., стереотип. — М.: Высш. шк., 2003. — 403 с. (наличие в библ. ТУСУР - 24 экз.)

Учебно-методические пособия и требуемое программное обеспечение

Практические занятия

6. **Матвиенко Г.Г., Ошлоков Е.В.** Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: Учебно-методическое пособие к практическим и самостоятельным занятиям. / Матвиенко Г.Г. — Томск: 2012. — 69 с. — [Электронный ресурс]. – режим доступа:

http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id_=184 (описание практических работ – стр. 3-61).

Самостоятельная работа

7. **Матвиенко Г.Г., Ошлоков Е.В.** Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: Учебно-методическое пособие к практическим и самостоятельным занятиям. / Матвиенко Г.Г. — Томск: 2012. — 69 с. — [Электронный ресурс]. – режим доступа:

Согласована на портале № 16447

http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id_=184 (задание для самостоятельной работы – стр. 62-69).

Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

8. Электронная библиотека ТУСУР: http://lib.tusur.ru

9. Электронная библиотека кафедры КСУП: http://www.kcup.tusur.ru/?module=mod_methodic

10. Wolfram|Alpha – вопросно-ответная информационно-вычислительная система компании Wolfram: http://www.wolframalpha.com

11. Wolfram|Alpha на русском языке: https://wolframalpharu.wordpress.com

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины: лекционный класс с компьютером и проектором, желательно с интерактивной доской.

14. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы, связанной с решением индивидуальных задач онлайн на сайте Wolfram|Alpha

Организационный этап. На первом практическом занятии, посвященном решению задач из раздела «Случайные величины» студентам указывается какие индивидуальные задачи, полученными ими, следует решать онлайн на сайтах Wolfram|Alpha или «Wolfram|Alpha на русском языке». Эти задачи обычно требуют сложных вычислений по известным правилам. Wolfram|Alpha – ведущая вопросно-ответная информационно-вычислительная система компании Wolfram, свободно доступная в Интернете, предоставляющая каждому пользователю доступ к вычислительным алгоритмам и фактическим знаниям на экспертном уровне. Если студент использует сайт [10], то он должен выбрать web-страницу «Statistics & Data Analysis» для изучения примеров вычислений. Используя сайт [11], студент сразу попадает на нужную web-страницу.

Основной этап. Студенты решают все свои индивидуальные задачи во время самостоятельной работы. На практических занятиях, как правило, часть времени отводится для изучения способов решать вероятностные и статистические задачи. На протяжении оставшегося времени практического занятия преподаватель принимает у студентов решения их индивидуальных задач, причем это относится как к задачам решаемых с помощью Wolfram|Alpha, так и без использования данного ресурса.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении

15. Методические рекомендации по организации и изучению дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 16447

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____
П. Е. Троян
«___» _____ 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы

(наименование учебной дисциплины)

Уровень основной образовательной программы **бакалавриат**
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление(я) подготовки (специальность)

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
(полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) **системы автоматизированного проектирования**
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

Форма обучения **очная**
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет **Факультет вычислительных систем (ФВС)**
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра **Компьютерные системы в управлении и проектировании**
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс **3** **Семестр** **5**

Учебный план набора 2013–2015гг.

Зачет _____**семестр** **Диф. зачет** _____ **семестр**

Экзамен _____**5**_____**семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 16447

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (КИМ) (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций приведен в таблице 1

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	***Знать***: основные положения и методы теории вероятностей и математической статистики; возможности, предоставляемые теорией вероятностей и методами математической статистики при решении прикладных задач. ***Уметь***: применять теорию вероятностей и методы математической статистики для решения практических задач. ***Владеть***: методами статистической обработки данных и современными средствами для оценки характеристик случайных событий и обработки статистических данных.
ОПК-5	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	
ПК-3	способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	

2. Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОК-7

ОК-7: способность к самоорганизации и самообразованию.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные положения и методы теории вероятностей и математической статистики.	Применять теорию вероятностей и методы математической статистики для	Методами статистической обработки данных и современными средствами

Согласована на портале № 16447

	Возможности, предоставляемые теорией вероятностей и методами математической статистики при решении прикладных задач. **Стремится узнать новое, выйти за пределы учебника. Знает о необходимости самообразования.**	решения практических задач. **Умеет самообучаться.**	для оценки характеристик случайных событий и обработки статистических данных.
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия • Групповые консультации;	• Практические занятия – индивидуальная работа • Практические занятия – командная работа • Самостоятельная работа	• Практические занятия – индивидуальная работа • Практические занятия – командная работа • Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	• Тесты; • Задачи для команды, общие для малой группы • Индивидуальные задачи; • Экзамен	• Проверка решения общих и индивидуальных задач в процессе беседы со студентом – это позволяет выставить оценку за каждую задачу. • Экзамен	• Проверка решения общих и индивидуальных задач в процессе беседы со студентом – это позволяет выставить оценку за каждую задачу. • Экзамен

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие по-	Обладает диапазоном практических умений, требуемых	Берет ответственность за завершение задач в исследова-

Согласована на портале № 16447

	нятия в пределах изучаемой области	для решения определенных проблем в области исследования	нии, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	**Высокая мотивация в получении знания, в том числе и самообразованием.** Знает и понимает содержание теории вероятностей (разделы: случайные события, случайные величины, предельные теоремы) и математической статистики (разделы: выборки и их характеристики, элементы теории оценок и проверки гипотез) в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика». Знает некоторый материал из дополнительной литературы.	**Умеет самообучаться и может научить другого.** Умеет решать задачи на вычисление вероятностей случайных событий. Умеет выбрать подходящее распределение для случайной величины и определить ее характеристики. Умеет применить закон больших чисел и центральные предельные теоремы. Может изучить случайное событие или случайную величину, полученную в результате наблюдения или эксперимента. Может проверить статистическую гипотезу. В том случае, если сталкивается с проблемами способен воспользоваться дополнительными источниками знаний.	Владеет пониманием случайных событий и явлений. Не затрудняется в применение основных методов теории вероятностей и математической статистики. Может самостоятельно изучать теорию вероятностей и математическую статистику без преподавателя. **Владеет самоорганизацией,** **Может организовать работу коллектива.**
Хорошо (базовый уровень)	Знает и понимает основное содержание теории вероятностей (разделы: случайные события, случайные величины, предельные теоремы) и математической статистики (разделы: выборки и их характеристики, элементы теории оценок и проверки гипотез) в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».	Умеет решать стандартные задачи, перечисленные в уровне «отлично». **Умеет самообучаться.**	**Владеет самоорганизацией.** С трудом, но может самостоятельно овладеть дополнительными навыками, выходящими за пределы знаний, полученными при изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статисти-

Согласована на портале № 16447

	С дополнительной литературой не знакомился. Слабо мотивирован в расширении кругозора, но не исключается самостоятельное развитие.		ка».
Удовлетворительно (пороговый уровень)	**Знает о необходимости самообразования, но делает это очень редко.** Полученные знания по дисциплине неглубокие и поверхностные.	Может решать стандартные задачи (перечисленные в уровне «отлично») только используя подходящие примеры.	Полученные навыки в области применения теории вероятностей и математической статистики может использовать только под руководством и контролем.

2.2 Компетенция ОПК-5

ОПК-5: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные положения и методы математической статистики. Знает и понимает раздел теории вероятностей – случайные величины и разделы математической статистики: выборки и их характеристики; элементы теории оценок и проверки гипотез.	Умеет решать задачи связанные с понятием «случайные величины» (теория вероятностей) и задачи математической статистики, используя информационно- коммуникационные технологии.	**Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.**
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия • Групповые консультации;	• Практические занятия – индивидуальная работа • Практические занятия – командная работа • Самостоятельная	• Практические занятия – индивидуальная работа • Практические занятия – командная работа • Самостоятельная

Согласована на портале № 16447

		работа	работа
Используемые средства оценивания	• Задачи для команды, общие для малой группы • Индивидуальные задачи; • Экзамен	• Проверка решения общих и индивидуальных задач в процессе беседы со студентом – это позволяет выставить оценку за каждую задачу. • Экзамен	• Проверка решения общих и индивидуальных задач в процессе беседы со студентом – это позволяет выставить оценку за каждую задачу. • Экзамен

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 16447

Отлично (высокий уровень)	Знает и понимает материал раздела теории вероятностей «Случайные величины»: 1. Закон распределения случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Многоугольник распределения. 2. Свойства функции распределения. Функции распределения дискретной случайной величины. Плотность распределения и ее свойства. 3. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение. 4. Биноминальный закон распределения, распределение Пуассона. 5. Геометрическое распределение 6. Равномерное распределение, нормальный закон распределения Знает и понимает материал раздела теории статистики: 7. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Основные понятия. 8. Эмпирическая функция распределения. Графическое изображение статистического распределения. Числовые характеристики статистического распределения 9. Понятие оценки параметров. Свойства статистических оценок. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Метод наименьших квадратов 10. Доверительные интервалы для математического ожидания при известной дисперсии и при неизвестной дисперсии. 11. Задачи статистической проверки гипотез. Статистический критерий. Проверка гипотез о законе распределения. **Знает о возможности решать задачи теории вероятности и математической статистики онлайн, используя Wolfram|Alpha –вопросно-ответную информационно-**	Умеет решать следующие задачи с использованием **Wolfram|Alpha – вопросно-ответной информационно-вычислительной системы компании Wolfram, свободно доступной в Интернете, предоставляющей каждому пользователю доступ к вычислительным алгоритмам и фактическим знаниям на экспертном уровне.** Умеет выбрать подходящее распределение для случайной величины и определить ее характеристики. Умеет полученные экспериментальные данные обработать: упорядочить, представить в удобном для обозрения и анализе виде. Оценивает характеристики случайной величины. Проверяет статистическую гипотезу. Определяет статистическое распределение выборки. Составляет интервальный статистический ряд. Строит эмпирическую функцию распределения. Строит полигон или гистограмму частот. Находит числовые характеристики статистического распределения. Производит оценки неизвестных параметров. Исследует свойства оценки. Получает точечную оценку параметра с помощью метода наименьших квадратов. Строит доверительный интервал для математического ожидания при известной дисперсии и при неизвестной дисперсии. Умеет применять критерии Пирсона и Колмогорова для проверки статистической гипотезы.	Владеет навыками выбора подходящего распределение для случайной величины и определения ее характеристик. Владеет основными статистическими приемами обработки и представления экспериментальных данных. Готов применить их на практике самостоятельно. **Владеет информационно-коммуникационными технологиями** для использования Wolfram|Alpha, **понимая, что этот функционал можно применять для обработки только открытой информации.**

Согласована на портале № 16447

	вычислительную систему компании Wolfram, свободно доступную в Интернете, предоставляющую каждому пользователю доступ к вычислительным алгоритмам и фактическим знаниям на экспертном уровне.		
Хорошо (базовый уровень)	Из списка знаний уровня «отлично» знает все пункты, хотя о некоторых понятиях знания неполны.	Достаточно умений для решения онлайн стандартных задач теории вероятностей и математической статистики, перечисленные в уровне «отлично» с помощью Wolfram|Alpha.	**Владеет информационно-коммуникационными технологиями.** Готов применить их для решения задач обработки и представления экспериментальных данных, используя функционал Wolfram|Alpha под руководством. **Понимает, что этот функционал можно применять для обработки только открытой информации.**
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знает неглубоко следующие понятия. 1.Понятие случайной величины. Функция распределения и плотность распределения. Числовые характеристики случайных величин. Основные законы распределения случайных величин. 2. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Основные понятия. Эмпирическая функция распределения. 3. Понятие оценки параметров. Свойства статистических оценок. Метод наименьших квадратов 4. Доверительные интервалы для математического ожидания при известной дисперсии и при неизвестной дисперсии. 5. Задачи статистической проверки гипотез.	Умеет решать задачи из уровня «хорошо» только с подсказкой, применяя онлайн Wolfram|Alpha.	Работая в команде, может под руководством применить онлайн инструментарий Wolfram|Alpha для задач теории вероятности и математической статистики для решения практической задачи.

Согласована на портале № 16447

2.3 Компетенция ПК-3

ПК-3: способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает и понимает разделы математической статистики: выборки и их характеристики; элементы теории оценок и проверки гипотез. Знает, **как изучать статистические данные, полученные в результате опыта, экспериментов.**	Умеет решать задачи математической статистики: 1) обработка и представление в удобном для обозрения виде **данных эксперимента**; 2) рассматривая данные эксперимента как наблюдаемую случайную величину, оценить ее характеристики (функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию и т.п.); 3) **переходить от оценки статистических результатов эксперимента к оценке проектных решений** – оценка гипотез.	**способен обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности на основе исследования статистических данных методами математической статистики.**
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия • Групповые консультации;	• Практические занятия – индивидуальная работа • Практические занятия – командная работа • Самостоятельная работа	• Практические занятия – индивидуальная работа • Практические занятия – командная работа • Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	• Задачи для команды, общие для малой группы • Индивидуальные задачи;	• Проверка решения общих и индивидуальных задач в процессе беседы со студентом – это	• Проверка решения общих и индивидуальных задач в процессе беседы со студен-

Согласована на портале № 16447

	• Экзамен	позволяет выставить оценку за каждую задачу. • Экзамен	том – это позволяет выставить оценку за каждую задачу. • Экзамен

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Знает и понимает материал разделов математической статистики: 1. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Основные понятия. 2. Эмпирическая функция распределения. Графическое изображение статистического	Умеет выбрать подходящее распределение для случайной величины и определить ее характеристики. Умеет полученные экспериментальные данные обработать: упорядочить, представить в удобном для обозрения и анализе виде. Оценивает характеристики случай-	Владеет навыками выбора подходящего распределение для случайной величины и определения ее характеристик. Владеет основными статистическими приемами обработки и представления экспе-

Согласована на портале № 16447

	распределения. Числовые характеристики статистического распределения 3. Понятие оценки параметров. Свойства статистических оценок. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Метод наименьших квадратов 4. Доверительные интервалы для математического ожидания при известной дисперсии и при неизвестной дисперсии. 5. Задачи статистической проверки гипотез. Статистический критерий. Проверка гипотез о законе распределения.	ной величины. Проверяет статистическую гипотезу. Определяет статистическое распределение выборки. Составляет интервальный статистический ряд. Строит эмпирическую функцию распределения. Строит полигон или гистограмму частот. Находит числовые характеристики статистического распределения. Производит оценки неизвестных параметров. Исследует свойства оценки. Получает точечную оценку параметра с помощью метода наименьших квадратов. Строит доверительный интервал для математического ожидания при известной дисперсии и при неизвестной дисперсии. Умеет применять критерии Пирсона и Колмогорова для проверки статистической гипотезы. Тем самым исследование статистических данных эксперимента позволяет оценить корректность и эффективность принятого проектного решения.	риментальных данных. Готов применить их на практике самостоятельно. **Исследуя статистические данные эксперимента, оценивает корректность и эффективность принятого проектного решения.**
Хорошо (базовый уровень)	Из списка знаний уровня «отлично» знает все пункты, хотя о некоторых понятиях знания неполны.	Достаточно умений для решения стандартных задач математической статистики, перечисленные в уровне «отлично».	Владеет навыками выбора подходящего распределение для случайной величины и определения ее характеристик. Владеет ограниченными статистическими приемами обработки и представления экспериментальных данных. **Исследуя статистические данные эксперимента, иногда может оценить корректность и эффективность принятого проектного решения.**
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знает неглубоко следующие понятия. 1.Понятие случайной величины. Функция распределения и плотность распределения.	Стандартные задачи математической статистики может решить только с подсказкой.	Работая в команде, может под руководством применить ограниченный набор навыков для решения задач математической статистики

Согласована на портале № 16447

	Числовые характеристики случайных величин. Основные законы распределения случайных величин. 2. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Основные понятия. Эмпирическая функция распределения. 3. Понятие оценки параметров. Свойства статистических оценок. Метод наименьших квадратов 4. Доверительные интервалы для математического ожидания при известной дисперсии и при неизвестной дисперсии. 5. Задачи статистической проверки гипотез.		**при обработке статистических данных полученных в результате эксперимента.**

3. Контрольные задания

3.1 Типичные индивидуальные задачи

1. Маша поссорилась с Петей и не хочет ехать с ним в одном автобусе. От общежития до института с 7 до 8 ч отправляется пять автобусов. Не успевший на последний из этих автобусов опаздывает на лекцию. Сколькими способами Маша и Петя могут доехать до института в разных автобусах и не опоздать на лекцию?

2. Начальник службы безопасности банка должен ежедневно расставлять десять охранников по десяти постам. В целях усиления безопасности одна и та же комбинация расстановки охранников по постам не может повторяться чаще одного раза в месяц. Чтобы оценить, возможно ли это, найти число различных комбинаций расстановки охранников.

3. В сессию в течение 20 дней студенты одной группы должны сдать пять экзаменов. Сколькими способами можно составить расписание экзаменов, если: а) запрещается сдавать два экзамена в один день; б) между двумя экзаменами должен пройти хотя бы один день для подготовки?

4. Определить, сколько существует вариантов опроса группы из десяти студентов на одном занятии по теории вероятностей, если ни один из студентов не будет подвергнут опросу дважды, и на занятии может быть опрошено любое число студентов (в том числе, ни один)?

5. Пусть A, B, C – произвольные события. Найти выражения для событий, состоящих в том, что: а) произошло только A; б) произошли A и B , но C не произошло; в) все три события произошли; г) произошло хотя бы одно из этих событий; д) произошло хотя бы два события; е) ни одно из событий A, B и C не произошло; ж) произошло не более двух из событий A, B и C; з) произошло ровно одно из этих событий; и) произошло ровно два из этих событий.

Согласована на портале № 16447

6. В партии, состоящей из 1 000 изделий, четыре изделия имеют дефекты. Для контроля отбираются 100 изделий. Найти вероятность того, что среди отобранных изделий не окажется бракованных.

7. В 80-е гг. XX в. в СССР была популярна игра «Спортлото». Играющий отмечал на карточке пять чисел от 1 до 36 и получал призы различного достоинства, если он угадал одно, два, три, четыре и пять чисел, объявленных тиражной комиссией. Найти вероятности следующих событий: не угадать ни одного числа из 36, угадать одно, два, три, четыре и пять чисел из 36.

8. Двери лифта закрылись на первом этаже прямо перед Петей, который успел только заметить, что в лифт вошли шесть человек. В общежитии семь этажей, и лифт, если откроет на каком-либо из них двери, стоит там целую минуту. Петя живёт на седьмом этаже и очень не хочет идти по лестнице. Он размышляет, каковы вероятности следующих событий: а) все шестеро выйдут на одном этаже; б) все шестеро выйдут на разных этажах. Найти эти вероятности.

9. Известно, что курс евро к рублю может возрасти с вероятностью 0,55, а курс доллара к рублю может возрасти с вероятностью 0,35. Вероятность того, что возрастут оба курса, составляет 0,3. Найти вероятность того, что курс евро или доллара по отношению к рублю возрастёт.

10. Жюри состоит из трёх судей, выносящих решение независимо друг от друга: двое из них, каждый с вероятностью 0,8, принимают правильное решение, а третий для вынесения решения подбрасывает монету. Окончательное решение принимается большинством голосов. Найти вероятность вынесения правильного решения.

11. Известно, что из числа зрителей определённой телепрограммы 70% смотрят и рекламные блоки. Группы, состоящие из трёх наугад выбранных телезрителей, опрашивают относительно содержания рекламного блока. Рассчитать вероятности числа лиц в группе, которые смотрят рекламные блоки.

12. ЗАДАЧА БАНАХА. Известный математик Стефан Банах всегда носил с собой две коробки спичек, в каждой из которых первоначально было n спичек. Каждый раз, когда он хотел зажечь спичку, Банах доставал наугад одну из коробок. Найти вероятность того, что когда он в первый раз вынимал пустую коробку, в другой коробке оказывалось ровно r спичек, где $r = 0, 1, 2, \ldots, n$.

13. Построить ожидаемое распределение результатов испытаний, которое было бы получено для 256 абсолютно невежественных экзаменующихся, случайно угадывающих ответы на четыре вопроса с четырьмя возможными вариантами ответа на каждый вопрос (из которых один и только один верен).

14. Найти функцию распределения интервала времени T между двумя последовательными наступлениями события в простейшем потоке с интенсивностью μ.

15. Найти плотность распределения, математическое ожидание и дисперсию случайной величины с функцией распределения

Согласована на портале № 16447

$$F_X(x)=\begin{cases}0, & x<-2,\\ \frac{x}{4}+0.5, & -2\leqslant x<2,\\ 1 & x\geqslant 2.\end{cases}$$

16. При расследовании причин аварии было установлено, что она могла произойти из-за установки на автомобиль детали, размеры которой выходят за пределы допустимого интервала (15 мм; 25 мм). Известно, что размер деталей, поступающих на конвейер автозавода, представляет собой случайную величину, распределённую по нормальному закону с математическим ожиданием, равным 20 мм, и средним квадратичным отклонением, равным 5 мм. Оценить вероятность того, что причиной аварии послужила установка на автомобиль детали нестандартного размера.

17. ПРАВИЛО ШЕСТИ СИГМ. Крупнейшие мировые корпорации при статистическом контроле качества продукции переходят в настоящее время на правило шести сигм. Напомним, что правило трёх сигм означает, что некачественная продукция (не попадающая в интервал $(MX-3\sigma, MX+3\sigma)$) составляет $100 - 99{,}73 = 0{,}27\%$, т. е. на каждые 10 000 единиц продукции допустимо изготовление не более, чем 27 некачественных. Пояснить, в чём заключается правило шести сигм: какова допустимая доля некачественной продукции?

18. Случайная выборка 100 семей, проживающих в Томске, показала, что в 20 из этих семей месячный доход на одного члена семьи превышает 15 000 р. С какой вероятностью можно утверждать, что интервал (1.30; 11.30) является доверительным для доли p семей в Томске, чей месячный доход на одного члена семьи превышает 15000 р.?

19. Завод выпустил 10 000 электрических ламп с матовым покрытием. Вероятность лампе иметь дефект в покрытии считается равной p. Проверяют нулевую гипотезу: $p = 0{,}1$. Для проверки этой гипотезы отобрали $n = 500$ ламп, среди которых $m = 55$ имеют дефект в покрытии.
А) Вычислите вероятность того, что при случайном отборе 500 ламп у 55 из них будет дефект в покрытии.
Б) Примите решение, касающееся нулевой гипотезы
В) Укажите уровень значимости, на котором нулевая гипотеза отвергается или не отвергается.
Г) Вычислите вероятность ошибки первого рода.

20. Производство микросхем принято считать успешным, если не менее 10% произведенных микросхем имеет особенно высокое качество. После модернизации производства в выборке из 500 микросхем оказалось, что 58 имеют особо высокое качество. Можно ли считать, что модернизация производства значимо повысило заданное граничное значение 10% или этот результат является случайным.

3.2 Экзаменационные вопросы по предмету «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы»

1. Предмет теории вероятностей. Случайные события, их классификация.
2. Алгебра событий (теоретико-множественная трактовка)
3. Статистическое определение вероятности.
4. Классическое определение вероятности.
5. Комбинаторика. Схемы выбора без возвращений.
6. Комбинаторика. Схема выбора с возвращениями.

Согласована на портале № 16447

7. Геометрическое определение вероятности.
8. Аксиоматическое определение вероятности и его свойства.
9. Условные вероятности.
10. Вероятность произведения событий. Независимость событий.
11. Вероятность суммы событий.
12. Формула полной вероятности и формула Байеса.
13. Независимые испытания. Схема Бернулли и формула Бернулли.
14. Предельные теоремы в схеме Бернулли.
15. Локальная и интегральные теоремы Муавра-Лапласа.
16. Закон распределения случайной величины. Многоугольник распределения.
17. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
18. Плотность распределения и ее свойства.
19. Числовые характеристики случайной величины.
20. Биномиальный закон распределения случайной величины.
21. Распределения Пуассона случайной величины.
22. Равномерный закон распределения случайной величины.
23. Нормальный закон распределения случайной величины.
24. Зависимость и независимость двух случайных величин.
25. Закон больших чисел.
26. Центральная предельная теорема.
27. Предмет математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности.
28. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения.
29. Числовые характеристики статистического распределения.
30. Понятие оценки параметров. Свойства статистических оценок.
31. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.
32. Метод наименьших квадратов.
33. Доверительный интервал для математического ожидания при известной дисперсии.
34. Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестной дисперсии.
35. Задача статистической проверки гипотез. Статистический критерий.
36. Критерий Пирсона проверки гипотез.
37. Критерий Колмогорова проверки гипотез.

4. Методические материалы

Таблица 11. Содержание лекций

№ п/п	Наименование разделов	Наименование тем лекций по разделам	Содержание разделов	Формир. компетенции
1	Случайные события	Определения вероятностей	Случайные события: классификация, действия над событиями, алгебра событий Относительная частота событий Статистическое определение Классическое определение Геометрическое определение Аксиоматическое определение	ОК-7
		Комбинаторика	Схема выбора без возвращения, с возвращением. Примеры вычисления вероятностей	ОК-7

Согласована на портале № 16447

		Независимые и зависимые события Схема Бернулли	Условные вероятности Вероятности суммы и произведения событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые испытания. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли	ОК-7
2	Случайные величины	Понятие случайной величины	Закон распределения случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Многоугольник распределения.	ОК-7, ОПК-5
		Характеристики случайных величин	Свойства функции распределения. Функции распределения дискретной случайной величины. Плотность распределения и ее свойства Математическое ожидание, Дисперсия, Среднее квадратичное отклонение	ОК-7, ОПК-5
		Основные законы распределения случайных величин	Биноминальный закон распределения, распределение Пуассона, геометрическое распределение, равномерное распределение, нормальный закон распределения	ОК-7, ОПК-5
3	Предельные теоремы теории вероятностей	Закон больших чисел Центральная предельная теорема	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Пуассона Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа	ОК-7
4	Выборки и их характеристики	Предмет математической статистики	Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Основные понятия.	ОК-7 ОПК-5 ПК-3
		Статистическое распределение выборки	Эмпирическая функция распределения. Графическое изображение статистического распределения. Числовые характеристики статистического распределения	ОК-7 ОПК-5 ПК-3
5	Элементы теории оценок и проверки гипотез	Оценка неизвестных параметров	Понятие оценки параметров. Свойства статистических оценок. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Метод наименьших квадратов	ОК-7 ОПК-5 Пк-3
		Доверительные интервалы для параметров нормального распределения	Доверительные интервалы для математического ожидания при известной дисперсии и при неизвестной дисперсии.	ОК-7 ОПК-5 ПК-3
		Проверка статистических гипотез.	Задачи статистической проверки гипотез. Статистический критерий. Проверка гипотез о законе распределения.	ОК-7, ОПК-5

Таблица 12. Темы практических занятий

№	Наименование практических занятий	Компетенции

Согласована на портале № 16447

п/п		
1	Вычисление вероятности комбинаторными методами	ОК-7
2	Вычисление вероятности суммы и произведения событий, а также условной вероятности	ОК-7
3	Задачи на применение формулы Байеса и схемы Бернулли	ОК-7
4	Определение функции распределения и плотности. Вычисление математического ожидания и дисперсии	ОК-7, ОПК-5
5	Различные виды распределения случайной величины	ОК-7, ОПК-5
6	Предельные теоремы теории	ОК-7
7	Числовые характеристики статистического распределения	ОК-7, ОПК-5, ПЗ-3
8	Оценка неизвестных параметров. Проверка статистических гипотез.	ОК-7, ОПК-5, ПК-3

Таблица 13. Темы самостоятельной работы

№ п/п	Тематика самостоятельной работы (темы для самостоятельного изучения)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы
1.	Индивидуальные задачи на вычисление вероятности комбинаторными методами	ОК-7	Проверка решения индивидуальных задач, экзамен
2	Индивидуальные задачи на вычисление вероятности суммы и произведения событий, а также условной вероятности	ОК-7	Проверка решения индивидуальных задач, экзамен
3	Индивидуальные задачи на применение формулы Байеса и схемы Бернулли	ОК-7	Проверка решения индивидуальных задач, экзамен
4	Индивидуальные задачи на определение функции распределения и плотности и вычисление математического ожидания и дисперсии	ОК-7, ОПК-5	Проверка решения индивидуальных задач, экзамен
5	Индивидуальные задачи на различные виды распределения случайной величины	ОК-7, ОПК-5	Проверка решения индивидуальных задач, экзамен
6	Индивидуальные задачи на предельные теоремы теории	ОК-7	Проверка решения индивидуальных задач, экзамен
7	Индивидуальные задачи вычисления характеристик статистического распределения	ОК-7, ОПК-5, ПК-3	Проверка решения индивидуальных задач, экзамен
8	Индивидуальные задачи на оценку неизвестных параметров и проверки статистических гипотез.	ОК-7, ОПК-5, ПК-3	Проверка решения индивидуальных задач, экзамен

Основные требования и методические указания по решению задач, а также условия индивидуальных задач представлены в пособии [7].

Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрено

Согласована на портале № 16447

Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Таблица 14 - Балльные оценки для элементов контроля.

Элементы учебной деятельности	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
Посещение занятий	4	4	4	12
Выполнение индивидуальных заданий	16	18	18	52
Компонент своевременности	2	2	2	6
Итого максимум за период	22	24	24	70
Экзамен				**30**
Нарастающим итогом	22	46	70	100

Таблица 15 - Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	**Оценка**
≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Таблица 16 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	**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)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (дублирует содержание рабочей программы дисциплины):

Основная литература

1. **Вентцель Е.С.** Теория вероятностей: Учебник для вузов / Е.С. Вентцель. — 10-е изд., стереотип. — М.: Academia, 2005. — 576 с. (наличие в библ. ТУСУР - 228 экз.)
2. **Гмурман В.Е.** Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. — 12-е изд., перераб. — М.: Высш. обр., 2006. — 478 с. (наличие в библ. ТУСУР - 21 экз.)

Согласована на портале № 16447

Дополнительная литература

3. **Матвиенко Г.Г., Андреев М.И.** Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: Учебное пособие для вузов: в 3 ч., Ч1 Теория вероятностей. — Томск: Изд-во научно-технической литературы, 2007. — 100 с. (наличие в библ. ТУСУР - 33 экз.)
4. **Вентцель Е.С., Овчаров Л.А.** Задачи и упражнения по теории вероятностей: Учеб.пособие для втузов / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. — 6-е изд., стереотип. — М.: Academia, 2005. — 439 с. (наличие в библ. ТУСУР - 99 экз.)
5. **Гмурман В.Е.** Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. — 8-е изд., стереотип. — М.: Высш. шк., 2003. — 403 с. (наличие в библ. ТУСУР - 24 экз.)

Учебно-методические пособия и требуемое программное обеспечение
Практические занятия

6. **Матвиенко Г.Г., Ошлоков Е.В.** Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: Учебно-методическое пособие к практическим и самостоятельным занятиям. / Матвиенко Г.Г. — Томск: 2012. — 69 с. — [Электронный ресурс]. – режим доступа: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=184 (описание практических работ – стр. 3-61).

Самостоятельная работа

7. **Матвиенко Г.Г., Ошлоков Е.В.** Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: Учебно-методическое пособие к практическим и самостоятельным занятиям. / Матвиенко Г.Г. — Томск: 2012. — 69 с. — [Электронный ресурс]. – режим доступа: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=184 (задание для самостоятельной работы – стр. 62-69).

Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

8. Электронная библиотека ТУСУР: http://lib.tusur.ru
9. Электронная библиотека кафедры КСУП: http://www.kcup.tusur.ru/?module=mod_methodic
10. Wolfram|Alpha – вопросно-ответная информационно-вычислительная система компании Wolfram: http://www.wolframalpha.com
11. Wolfram|Alpha на русском языке: https://wolframalpharu.wordpress.com

Материально-техническое обеспечение дисциплины: лекционный класс с компьютером и проектором, желательно с интерактивной доской.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы, связанной с решением индивидуальных задач онлайн на сайте Wolfram|Alpha

Организационный этап. На первом практическом занятии, посвященном решению задач из раздела «Случайные величины» студентам указывается какие индивидуальные задачи, полученными ими, следует решать онлайн на сайтах Wolfram|Alpha или «Wolfram|Alpha на русском языке». Эти задачи обычно требуют сложных вычислений по известным правилам. Wolfram|Alpha – ведущая вопросно-ответная информационно-вычислительная система компании Wolfram, свободно доступная в Интернете, предоставляющая каждому пользователю доступ к вычислительным алгоритмам и фактическим знаниям на экспертном уровне. Если студент использует сайт [10], то он должен выбрать

Согласована на портале № 16447

web-страницу «Statistics & Data Analysis» для изучения примеров вычислений. Используя сайт [11], студент сразу попадает на нужную web-страницу.

Основной этап. Студенты решают все свои индивидуальные задачи во время самостоятельной работы. На практических занятиях, как правило, часть времени отводится для изучения способов решать вероятностные и статистические задачи. На протяжении оставшегося времени практического занятия преподаватель принимает у студентов решения их индивидуальных задач, причем это относится как к задачам решаемых с помощью Wolfram|Alpha, так и без использования данного ресурса.

Согласована на портале № 16447