МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра теоретической физики

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета
_____ И.С. Огнев
(подпись)

«17» мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
«Теория вероятностей и математическая статистика»

Направление подготовки
03.03.03 Радиофизика

Направленность (профиль)
Телекоммуникационные системы и технологии

Форма обучения
очная

Программа одобрена
на заседании кафедры
от «18» апреля 2022 года, протокол № 8

Программа одобрена НМК
физического факультета
протокол № 5 от «11» мая 2022 года

Ярославль

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» обеспечивает на современном уровне приобретение студентами знаний и умений теоретического описания стохастических систем со многими степенями свободы с помощью понятий вероятности дискретной и непрерывной величин, а также описания систем посредством основных характеристик случайных процессов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является обязательной дисциплиной и относится к вариативной части Блока Б1. Данный курс обобщает законы стохастических процессов, лежащих в основе многих физических и математических дисциплин, таких как квантовая механика, статистическая физика, стохастическая радиофизика, физика твердого тела.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	**ИД-ОПК-1_1** Осуществляет постановку задачи, выбирает способ ее решения	**Знать:** • о случайных величинах как об естественных элементарных событиях окружающего мира; • законах больших чисел; • статистической обработке данных; • основные понятия теории вероятностей; • теоремы сложения и умножения вероятностей; • теоремы Бернулли, Пуассона, Муавра-Лапласа.
	ИД-ОПК-1_3 Применяет математический аппарат, физические законы и теории для решения прикладных и теоретических задач, в том числе педагогической деятельности	**Уметь:** • вычислять простейшие вероятности; • формулировать и решать задачи по нахождению вероятностей последовательных испытаний. **Владеть навыками:** • практического применения распределений Гаусса, Пирсона и

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. часов.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)* ***Формы ЭО и ДОТ (при наличии)***
			Контактная работа					самостоятельная работа	
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания		
1	Введение и основные понятия теории вероятностей	3	4	4		0,75		2	Устный опрос
2	Классическая теоретико-множественная модель	3	4	4		0,5		4	Устный опрос
3	Последовательность независимых испытаний	3	4	4		0,75		4	Контрольная работа
4	Случайные величины и их числовые характеристики	3	4	4		0,75		4	Устный опрос
5	Законы больших чисел и центральные теоремы	3	5	4		0,5		2	Устный опрос
6	Последовательность взаимосвязанных испытаний	3	4	4		0,75		2	Устный опрос
7	Случайные процессы	3	4	4		0,5		4	Устный опрос
8	Математическая статистика	3	5	6		0,5		4	Устный опрос
	в том числе с ЭО и ДОТ							*2*	*Тест для самопроверки по работе с операторами в ЭУК «Теория вероятностей» в LMS Moodle*
		3					0,3	4,7	Зачет
	Всего в 3 семестре		**34**	**34**		**5**	**0,3**	**30,7**	
	в том числе с ЭО и ДОТ							***2***	

Содержание разделов дисциплины:

1. Введение и основные понятия теории вероятностей.

1.1) Случайные события. Пространство элементарных событий.

1.2) "Комбинаторное", частотное и геометрическое определения вероятности.

2. Классическая теоретико-множественная модель.

2.1) Алгебра событий. Операции над событиями.

2.2) Аксиоматическое построение теории вероятностей.

2.3) Вероятность. Конечное вероятностное пространство. Счетное и непрерывное вероятностное пространство.

2.4) Классическая модель событий (схема урн). Основные свойства вероятностей, правило сложения и умножения вероятностей.

2.5) Сумма совместных (несовместных) событий. Теорема умножения вероятностей.

2.6) Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

3. Последовательность независимых испытаний.

3.1) Биномиальное распределение. Схема Бернулли. Наиболее вероятное число успехов. Гипергеометрический закон распределения.

3.2) Простейший поток событий, распределение Пуассона.

3.3) Применение распределения Пуассона в качестве приближения для биномиального распределения. Математическое ожидание и дисперсия для распределения Пуассона.

3.4) Предельные теоремы Муавра-Лапласа.

4. Случайные величины и их числовые характеристики.

4.1) Понятие случайной величины, понятие функции от случайных величин. Функции распределения.

4.2) Функции непрерывных случайных величин. Монотонная функция одной случайной величины.

4.3) Вероятность попадания случайной величины на заданный участок. Плотность распределения.

4.4) Примеры непрерывных законов распределения. Равномерное распределение. Показательное распределение. Гамма-распределение.

4.5) Независимость случайных величин. Свертка распределений.

4.6) Характеристики положения. Математическое ожидание случайной величины.

4.7) Характеристики положения. Дисперсия, мода и медиана случайной величины.

4.8) Моменты (начальные, центральные). Дисперсия. Среднее квадратичное отклонение. Асимметрия, эксцесс.

4.9) Ковариация. Коэффициент корреляции. Понятия независимости и некоррелированности случайных величин.

4.10) Свойства моментов распределения (на примере дисперсии).

4.11) Нормальный закон распределения (закон Гаусса). Моменты нормального распределения. Вероятность попадания случайной величины, подчиненной нормальному распределению, на заданный участок. Нормальная функция распределения. Правило "трех сигм". Вероятное (срединное) отклонение.

5. Законы больших чисел и центральные теоремы.

5.1) Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Обобщенная теорема Чебышева. Теорема Маркова.

5.2) Теорема Бернулли. Теорема Пуассона.

5.3) Характеристические функции.

5.4) Центральная предельная теорема для одинаково распределенных слагаемых.

5.5) Практическое применение центральной предельной теоремы. Теорема Лапласа.

6. Последовательность взаимосвязанных испытаний.

6.1) Цепи Маркова. Равенство Маркова. Стационарное распределение. Теорема Маркова о предельных вероятностях.

6.2) Эргодическое свойство стационарных случайных функций. Определение характеристик эргодической случайной функции по одной реализации.

7. Случайные процессы.

7.1) Понятие о случайных процессах. Процесс Пуассона.

7.2) Производящие функции. Винеровский процесс.

7.3) Стационарный процесс.

8. Математическая статистика.

8.1) Критерии согласия.

8.2) Распределение Стьюдента. Распределение Фишера-Снедекора. Доверительный интервал.

8.3) Сглаживание экспериментальных зависимостей по методу наименьших квадратов.

5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

Вводная лекция – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

Академическая лекция (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных на лекции знаний.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В процессе осуществления образовательного процесса используются:

– для формирования текстов материалов для промежуточной и текущей аттестации – программы Microsoft Office, издательская система LaTeX;

– для поиска учебной литературы библиотеки ЯрГУ – Автоматизированная библиотечная информационная система "БУКИ-NEXT" (АБИС "Буки-Next").

Для формирования электронного учебного курса «Теория вероятностей и математическая статистика» используется система управления электронными курсами LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ.

7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT» http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Кузнецов В.С., Пархоменко А.Я., Проказников А.В. Теория вероятностей и математическая статистика (учебное пособие). — Ярославль: ЯрГУ, 2014. — 100 с.

http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20140705.pdf
2. Проказников, А.В., Кузнецов В.С Теория вероятностей и математическая статистика (учебное пособие). — Ярославль: ЯрГУ, 2003. — 79 с. http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20030211.pdf

б) дополнительная литература

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для СПО. — М. : Издательство Юрайт, 2022. — 479 с. https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-488573
2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для СПО. — М. : Издательство Юрайт, 2022. — 404 с. https://urait.ru/book/rukovodstvo-k-resheniyu-zadach-po-teorii-veroyatnostey-i-matematicheskoy-statistike-490086

в) ресурсы сети «Интернет»

1. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ (http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php).

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических занятий (семинаров);
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций,
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, хранящиеся на электронных носителях и обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров) – списочному составу группы обучающихся.

Автор:

профессор кафедры теоретической физики, д.ф.-м.н. А.В. Проказников

Приложение №1 к рабочей программе дисциплины
«Теория вероятностей и математическая статистика»

Фонд оценочных средств
для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов
по дисциплине

1. Контрольные задания и иные материалы, используемые в процессе текущей аттестации

Вопросы к устному опросу

По теме 1. Введение и основные понятия теории вероятностей.

- Случайные события.
- Пространство элементарных событий.
- «Комбинаторное», частотное и геометрическое определения вероятности.

По теме 2. Классическая теоретико-множественная модель.

- Алгебра событий.
- Операции над событиями.
- Аксиоматическое построение теории вероятностей.
- Вероятность.
- Конечное вероятностное пространство.
- Счетное и непрерывное вероятностное пространство.
- Классическая модель событий (схема «урн»).
- Основные свойства вероятностей, правило сложения и умножения вероятностей.
- Сумма совместных (несовместных) событий.
- Теорема умножения вероятностей.
- Условная вероятность.
- Независимость событий.
- Формула полной вероятности.
- Формула Байеса.

По теме 3. Последовательность независимых испытаний.

- Биномиальное распределение.
- Схема Бернулли.
- Наиболее вероятное число успехов.
- Гипергеометрический закон распределения.
- Простейший поток событий, распределение Пуассона.
- Применение распределения Пуассона в качестве приближения для биномиального распределения.
- Математическое ожидание и дисперсия для распределения Пуассона.
- Предельные теоремы Муавра-Лапласа.

4. Случайные величины и их числовые характеристики.

- Понятие случайной величины, понятие функции от случайных величин.
- Функции распределения.
- Функции непрерывных случайных величин.
- Монотонная функция одной случайной величины.
- Вероятность попадания случайной величины на заданный участок.
- Плотность распределения.

- Примеры непрерывных законов распределения.
- Равномерное распределение.
- Показательное распределение.
- Гамма-распределение.
- Независимость случайных величин.
- Свертка распределений.
- Характеристики положения.
- Математическое ожидание случайной величины.
- Характеристики положения.
- Дисперсия, мода и медиана случайной величины.
- Моменты (начальные, центральные).
- Среднее квадратичное отклонение.
- Асимметрия, эксцесс.
- Ковариация.
- Коэффициент корреляции.
- Понятия независимости и некоррелированности случайных величин.
- Свойства моментов распределения (на примере дисперсии).
- Нормальный закон распределения (закон Гаусса).
- Моменты нормального распределения.
- Вероятность попадания случайной величины, подчиненной нормальному распределению, на заданный участок.
- Нормальная функция распределения.
- Правило «трех сигм».
- Вероятное (срединное) отклонение.

5. Законы больших чисел и центральные теоремы.

- Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Обобщенная теорема Чебышева.
- Теорема Маркова.
- Теорема Бернулли.
- Теорема Пуассона.
- Характеристические функции.
- Центральная предельная теорема для одинаково распределенных слагаемых.
- Практическое применение центральной предельной теоремы.
- Теорема Лапласа.

6. Последовательность взаимосвязанных испытаний.

- Цепи Маркова.
- Равенство Маркова.
- Стационарное распределение.
- Теорема Маркова о предельных вероятностях.
- Эргодическое свойство стационарных случайных функций.
- Определение характеристик эргодической случайной функции по одной реализации.

7. Случайные процессы.

- Понятие о случайных процессах.
- Процесс Пуассона.
- Производящие функции.
- Винеровский процесс.
- Стационарный процесс.

8. Математическая статистика.

- Критерии согласия.
- Распределение Стьюдента.

– Распределение Фишера-Снедекора.
– Доверительный интервал.
– Сглаживание экспериментальных зависимостей по методу наименьших квадратов.

Критерии оценивания ответов на вопросы устного опроса

Критерий	Пороговый уровень (на «удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (на «хорошо»)	Высокий уровень (на «отлично»)
Соответствие ответа вопросу	Хотя бы частичное (*не относящееся к вопросу не подлежит проверке*)	Полное	Полное
Полнота ответа	Вопрос билета раскрыт на 50 и более %	Ответ почти полный, без ошибок, не хватает отдельных элементов и тонкостей	Ответ полный и без ошибок
Наличие примеров	Имеются отдельные примеры	Много примеров	Есть практически ко всем утверждениям

Примерные варианты контрольной работы
по теме «Последовательность независимых испытаний»

Вариант 1.

Задача 1.
Брошено три монеты. Предполагая, что элементарные события равновероятны, найти вероятности событий

A = {первая монета выпала ”гербом” вверх},
B = {выпало ровно два ”герба”},
C = {выпало не больше двух ”гербов”}.

Задача 2.
Распределение $P(\xi = k) = C/k(k+1)$, $k = 1, 2, \ldots$ Найти: а) постоянную C, б) $P(\xi < 3)$, в) $P(n_1 < \xi < n_2)$.

Задача 3.
На курсе изучается 5 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на субботу, если в этот день должны быть две различные пары?

Задача 4.
У продавца 12 воздушных шариков, из них 3 синих, 4 красных, 5 желтых.
Покупают случайным образом три шарика. Какова вероятность купить а) все шарики разных цветов; б) все шарики одного цвета.

Задача 5.

Имеются две урны с шарами. В первой находится 3 белых и 4 черных шара, во второй -- 2 белых и 3 черных. Из наудачу выбранной урны вынимают один шар. Какова вероятность того, что этот шар белый?

Вариант 2.

Задача 1.
Из множества всех последовательностей длины “*n*”, состоящих из цифр 0,1,2, случайно выбирается одна. Найти вероятности событий
A = {последовательность начинается с 0},
B = {последовательность содержит ровно “m + 2” нуля, причем два из них находятся на концах последовательности},
C = {последовательность содержит ровно “m” единиц},
D = {в последовательности ровно m_0 нулей, m_1 единиц, m_2 двоек}.

Задача 2.
Распределение дискретной случайной величины ξ определяется формулами $P(\xi = k) = C/k(k+1)(k+2)$, $k = 1, 2, \ldots$ Найти а) постоянную C, б) $P(\xi < 3)$, в) $P(n_1 < \xi < n_2)$.

Задача 3.
В шахматном турнире принимали участие 15 шахматистов, причем каждый из них сыграл только одну партию с каждым из остальных. Сколько всего партий было сыграно в этом турнире?

Задача 4.
Имеются две урны с шарами. В первой находится 3 белых и 2 черных шара, во второй -- 7 белых и 3 черных. Из наудачу выбранной урны вынимают один шар. Какова вероятность того, что этот шар белый?

Задача 5.
В помещении 6 лампочек. Вероятность того, что лампочка останется исправной в течение года, равна 0.7. Найти вероятность того, что за год придется заменить 2 лампочки.

Критерии оценивания решения задач контрольной работы

Показатели	Критерии
Понимание условия задачи	– Краткая запись условия. – Использование физической символики. – Запись единиц измерения и перевод их в СИ – Хорошее оформление работы, четкие рисунки и чертежи. – Нахождение и запись необходимых табличных и дополнительных данных.
План решения задачи	– Обоснование выбора физических формул для решения. – Рациональный способ решения – Запись формул
Осуществление решения	– Вывод расчетных(ой) формул(ы), решение задачи в общем виде – Математические операции с единицами измерения физических величин, вычисления
Правильность решения задачи	– Краткое объяснение решения. – Анализ полученных результатов

2 Список вопросов и (или) заданий для проведения итоговой аттестации

Список вопросов к зачету

1. Случайные события. Пространство элементарных событий.
2. «Комбинаторное», частотное и геометрическое определения вероятности.
3. Алгебра событий. Операции над событиями.
4. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
5. Вероятность. Конечное вероятностное пространство. Счетное и непрерывное вероятностное пространство.
6. Классическая модель событий (схема «урн»). Основные свойства вероятностей, правило сложения и умножения вероятностей.
7. Сумма совместных (несовместных) событий. Теорема умножения вероятностей.
8. Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
9. Биномиальное распределение. Схема Бернулли. Наиболее вероятное число успехов. Гипергеометрический закон распределения.
10. Простейший поток событий, распределение Пуассона.
11. Применение распределения Пуассона в качестве приближения для биномиального распределения. Математическое ожидание и дисперсия для распределения Пуассона.
12. Предельные теоремы Муавра-Лапласа.
13. Понятие случайной величины, понятие функции от случайных величин. Функции распределения.
14. Функции непрерывных случайных величин. Монотонная функция одной случайной величины.
15. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок. Плотность распределения.
16. Примеры непрерывных законов распределения. Равномерное распределение. Показательное распределение. Гамма-распределение.
17. Независимость случайных величин. Свертка распределений.
18. Характеристики положения. Математическое ожидание случайной величины.
19. Характеристики положения. Дисперсия, мода и медиана случайной величины.
20. Моменты (начальные, центральные). Дисперсия. Среднее квадратичное отклонение. Асимметрия, эксцесс.
21. Ковариация. Коэффициент корреляции. Понятия независимости и некоррелированности случайных величин.
22. Свойства моментов распределения (на примере дисперсии).
23. Нормальный закон распределения (закон Гаусса). Моменты нормального распределения. Вероятность попадания случайной величины, подчиненной нормальному распределению, на заданный участок. Нормальная функция распределения. Правило «трех сигм». Вероятное (срединное) отклонение.
24. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Обобщенная теорема Чебышева. Теорема Маркова.
25. Теорема Бернулли. Теорема Пуассона.
26. Характеристические функции.
27. Центральная предельная теорема для одинаково распределенных слагаемых.
28. Практическое применение центральной предельной теоремы. Теорема Лапласа.
29. Цепи Маркова. Равенство Маркова. Стационарное распределение. Теорема Маркова о предельных вероятностях.

30. Эргодическое свойство стационарных случайных функций. Определение характеристик эргодической случайной функции по одной реализации.
31. Понятие о случайных процессах. Процесс Пуассона.
32. Производящие функции. Винеровский процесс.
33. Стационарный процесс.
34. Критерии согласия.
35. Распределение Стьюдента. Распределение Фишера-Снедекора. Доверительный интервал.
36. Сглаживание экспериментальных зависимостей по методу наименьших квадратов.

Критерии оценивания ответов на вопросы билета

Критерий	**Пороговый уровень (на «удовлетворительно»)**	**Продвинутый уровень (на «хорошо»)**	**Высокий уровень (на «отлично»)**
Соответствие ответа вопросу	Хотя бы частичное (*не относящееся к вопросу не подлежит проверке*)	Полное	Полное
Наличие примеров	Имеются отдельные примеры	Много примеров	Есть практически ко всем утверждениям
Содержание ответа	Понятийные вопросы изложены с классификациями, проблемные с постановкой проблемы и изложением различных точек зрения. Имеются ошибки или пробелы.	Ответ почти полный, без ошибок, не хватает отдельных элементов и тонкостей	Исчерпывающий полный ответ

Задачи к зачёту

Задачи повторяют задачи для контрольной работы или аналогичные.

Критерии решения задач к зачёту совпадают с критериями решения задач контрольной работы.

3. Описание процедуры выставления оценки

Оценивание уровня сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины осуществляется по следующей трехуровневой шкале:

Пороговый уровень - предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые определяют минимальный набор знаний и (или) умений и (или) навыков, полученных студентом в результате освоения дисциплины. Пороговый уровень является обязательным уровнем для студента к моменту завершения им освоения данной дисциплины.

Продвинутый уровень - предполагает способность студента использовать знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, полученные при освоении дисциплины, для решения профессиональных задач. Продвинутый уровень превосходит пороговый уровень по нескольким существенным признакам.

Высокий уровень - предполагает способность студента использовать потенциал интегрированных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, полученных при освоении дисциплины, для творческого решения профессиональных задач и самостоятельного поиска новых подходов в их решении путем комбинирования и использования известных способов решения применительно к конкретным условиям. Высокий уровень превосходит пороговый уровень по всем существенным признакам.

В зависимости от уровня сформированности каждой компетенции по окончании освоения дисциплины студенту выставляется оценка.

Оценка «зачет» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «незачтено» выставляется студенту, у которого хотя бы одна компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована ниже, чем на пороговом уровне.

Приложение №2 к рабочей программе дисциплины
«Теория вероятностей и математическая статистика»

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Основной задачей данного курса является обучение студентов методам теории вероятностей и математической статистики и иллюстрация того, как реально используются эти методы при решении физических и технических задач.

В процессе обучения студенты должны научиться работать со случайными величинами в одномерном и многомерном случаях, вычислять функции распределения случайных величин, строить доверительный интервал, выполнять простейшие операции над случайными величинами, в том числе полученными на эксперименте, использовать доказанные в курсе теоремы на практике.

Все лекционные занятия должны быть закреплены практическими занятиями, на которых студенты приобретают навык вычисления и анализа поставленной задачи и полученного результата.

Распределение времени для изучения данного курса лучше всего планировать, предусматривая регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекции, необходимо регулярно дополнять информацией, полученной из учебной литературы. Для этого студентам рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу из списка рекомендованной литературы.

Для успешного освоения дисциплины очень важно решение достаточно большого количества задач в аудитории и самостоятельно в качестве домашних заданий (это является хорошим критерием для самопроверки качества освоения материала), активное участие в практических занятиях. При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется регулярно изучать лекционный материал. Студентам в качестве самостоятельной работы задаются задачи для домашней работы. Примеры решения задач разбираются на практических занятиях, поэтому посещение всех аудиторных занятий является совершенно необходимым. Важной частью самостоятельной работы студентов является подготовка к зачету. Список вопросов к зачету прилагается.