

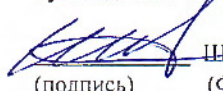


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

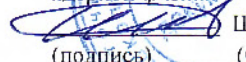
«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

  
Ширмовский С.Э.  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
« 18 » сентября 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой теоретической и  
ядерной физики

  
Ширмовский С.Э.  
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)  
« 18 » сентября 2017 г.\*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Теория вероятности и математическая статистика

**Направление подготовки 03.03.02 Физика**

**Форма подготовки очная**

курс 2 семестр 4  
лекции 36 час.  
практические занятия 18 час.  
лабораторные работы 0 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 0 /пр. 8 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.  
в том числе с использованием МАО 8 час.  
самостоятельная работа 18 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 0 час.  
контрольные работы 1  
курсовая работа нет  
зачет 4 семестр  
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 №1282.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теоретической и ядерной физики, протокол № 19а от «14» сентября 2017 г.

Заведующий кафедрой Пустовалов Е.В.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент Ю.А.Злобина

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Specialist degree in 03.03.02 Physics.**

**Course title:** Probability Theory and Mathematical Statistics.

**Basic part of Block B1, \_2\_credits**

**Instructor:** associate professor Yu.A.Zlobina

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- 1) OK-7 Ability to self-organization and self-education;
- 2) OPK-1. The ability to use in professional activities basic natural science knowledge, including knowledge of the subject and objects of study, research methods, modern concepts, achievements and limitations of the natural sciences (primarily chemistry, biology, ecology, earth and human sciences);
- 3) OPK-3. The ability to use basic theoretical knowledge of the fundamental sections of general and theoretical physics for solving professional problems;
- 4) OPK-5. Ability to use basic methods, methods and means of obtaining, storing, processing information and computer skills as a means of managing information.

**Learning outcomes:**

- 1) OPK-2 – the ability to use in professional activities basic knowledge of the fundamental sections of mathematics, to create mathematical models of typical professional tasks and to interpret the results taking into account the limits of applicability of the models.

**Course description:** Systematically set out the basics of modern probability theory. To ensure that students master the main sections and methods of probability theory.

Systematically outline the basics of modern mathematical statistics. To ensure that students master the basic statistical methods: estimating unknown parameters, testing statistical hypotheses, and analyzing empirical dependencies.

**Main course literature:**

1. Probability theory and mathematical statistics. A guide to solving problems: a textbook for high schools in engineering and engineering and economic specialties / V.V. St. Petersburg: BHV-Petersburg, 2014. - 251 p.
2. Lemeshko B.Yu. Statistical analysis of data, modeling and investigation of probability laws. Computer approach. INFRA-M Scientific and Publishing Center LLC, 2011. - 888 p.
3. Probability theory and mathematical statistics. Mathematical models: a textbook for universities / VD Myatlev, L. A. Panchenko, G. Yu. Riznichenko [and others]. Moscow: Academy, 2009. - 315 p.

4. N.I. Golovko. Probability Theory and Mathematical Statistics: study guide; Vladivostok: Pacific Economic University Publishing House, 2010, 78 p. 30 copies.

5. Kozlov A.Yu. Statistical analysis of data in MS Excel. Publishing House "INFRA-M", 2012. - 320 p.

6. Gulay, T.A. Probability theory and mathematical statistics [Electronic resource]: a tutorial / T.A. Gulay, A.F. Dolgoplova, D.B. Lytvyn, S.V. Meleshko. - 2nd ed., Ext.

7. Probability Theory and Mathematical Statistics: Study Guide / S.V. Pavlov. - M.: ITs RIOR: INFRA-M, 2010. - 186 p.

8. Mkhitarian, V.S. Theory of Probability and Mathematical Statistics [Electronic resource]: studies. allowance / V.S. Mkhitarian, E.V. Astafieva, Yu.N. Mironkina, L.I. Troshin; by ed. V.S. Mkhitarian. - 2nd ed., Pererab. and add. - M.: Moscow Financial and Industrial University "Synergy", 2013. -

9. Lisiev, V. P. Probability theory and mathematical statistics [Electronic resource]: a tutorial / V. P. Lisiev. - Electron. text data. - M.: Eurasian Open Institute, 2010. - 199 p.

10. Probability theory and mathematical statistics: Textbook / Kochetkov ES, Smerchinskaya SO, Sokolov VV, - 2nd ed., Rev. and pererabat. - M.: Forum, SIC INFRA-M, 2014. - 240 p.

11. Probability theory, mathematical statistics in examples, problems and tests: Tutorial. / Sapozhnikov P.N., Makarov A.A., Radionova M.V. - M.: COURSE, SEC INFRA-M, 2016. - 496 p.

**Form of final knowledge control:** pass-fail exam.

## **Аннотация к рабочей программе учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»**

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» составлена для направления подготовки 03.03.02 Физика, программа бакалавриата, очная форма обучения.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к разделу Б1.Б.3.6 базовой части учебного плана, математический и естественно-научный модуль.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.) и практические занятия (18 час.) с использованием методов активного обучения, самостоятельная работа (18 час.). Дисциплина реализуется в 4 семестре 2 курса.

Изучение данной дисциплины базируется на материале курсов: «Математический анализ», «Алгебра и аналитическая геометрия», «Векторный и тензорный анализ».

Форма контроля: зачет.

### **Цели дисциплины:**

Систематично изложить основы современной теории вероятностей. Обеспечить усвоение студентами основных разделов и методов теории вероятностей.

Систематично изложить основы современной математической статистики. Обеспечить усвоение студентами основных статистических методов: оценке неизвестных параметров, проверке статистических гипотез, статистическому анализу эмпирических зависимостей.

### **Задачи дисциплины:**

Научить студентов применять методы теории вероятностей и математической статистики при выполнении курсовых и квалификационной работы, а также в их дальнейшей практической деятельности. Создать у студентов достаточную теоретическую базу и сформировать практические навыки для изучения курсов теории случайных процессов, стохастических дифференциальных уравнений и других профильных дисциплин.

Сформировать навыки статистического исследования эмпирических данных. Научить студентов правильной интерпретации статистических выводов и привлечь внимание к богатому многообразию приложений.

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» принадлежит к дисциплинам базовой части, входит в Блок 1 (Б1.Б.3.6) ОП подготовки бакалавров.

Для успешного усвоения курса студент обязан свободно владеть методами математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, пройти курс программирования, у студентов должны быть сформированы предварительно следующие компетенции:

ОК-7. Способность к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-1. Способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);

ОПК-3. Способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач;

ОПК-5. Способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих общепрофессиональных компетенций:

Код и формулировка компетенций	Этапы формирования компетенций	
<b>ОПК-2</b> способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические	Знает	математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней дисциплин.
	Умеет	решать типовые учебные задачи по основным разделам математических дисциплин.

модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	Владеет	навыками самостоятельной работы с учебной литературой по базовым математическим дисциплинам; основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических дисциплин; навыками решения базовых математических задач.
---	---------	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

Методы и формы активизации деятельности	Виды учебной деятельности		
	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа студента
Дискуссия	х	х	
IT-методы		х	х
Опережающая самостоятельная работа		х	
Индивидуальное обучение		х	х
Проблемное обучение		х	
Поисковый метод		х	х
Обучение на основе опыта	х	х	

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet* - ресурсов, информационных баз, специальной учебной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении практических работ;
- подготовка к устным выступлениям и итоговому контролю.





# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **МОДУЛЬ 1. Теория вероятностей.**

### **Тема 1. Случайные события - 10 час.**

Предмет теории вероятностей. Значение статистических методов. Статистический подход к описанию случайных явлений. Основные понятия, пространство элементарных событий, частота события, достоверные, невозможные и случайные события. Классическое и статистическое определение вероятности, геометрическая вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний Бернулли (применяется интерактивная форма обучения). Распределение Пуассона (интерактивная форма). Локальная теорема Муавра-Лапласа.

**Самостоятельно:** Интегральная теорема Муавра-Лапласа.

Парадоксы теории вероятностей (интерактивная форма).

### **Тема 2. Случайные величины - 10 час.**

Определение случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Интегральная функция распределения и ее свойства. Плотность распределения вероятностей. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства. Система двух случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной величины. Функция и плотность распределения, их свойства.

**Самостоятельно:** Моменты случайных величин. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Коэффициент корреляции. Обобщение двумерных случайных величин на  $n$ -мерные величины.

### **Тема 3. Предельные теоремы теории вероятностей – 2 час.**

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и ее значение для практики. Центральная предельная теорема.

## **МОДУЛЬ 2. Математическая статистика.**

### **Тема 4. Выборочный метод - 4 час.**

Задачи математической статистики. Генеральные и выборочные совокупности. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма (интерактивная форма).

**Самостоятельно:** Способы отбора. Статистическое распределение выборки.

## **Тема 5. Статистические оценки параметров распределения – 10 час.**

Выборочные характеристики случайных величин. Оценки. Несмещенные, состоятельные и эффективные оценки. Оценки математического ожидания и дисперсии. Теория точечных оценок (интерактивная форма).

**Самостоятельно:** Функция правдоподобия. Метод наибольшего правдоподобия, метод моментов.

Теория интервального оценивания. Доверительный интервал и доверительная вероятность.

**Самостоятельно:** Построение доверительных интервалов для оценки параметров выборки из нормальной совокупности.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

Основная цель практических занятий заключается в организации студентов на осмысление, углубление и закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях и при самостоятельной подготовке, в приобретении опыта и необходимых навыков анализа случайных событий и явлений, их моделирования на ЭВМ, в решении конкретных статистических задач.

### **Практические занятия - 18 час.**

#### **МОДУЛЬ 1. Теория вероятностей – 12 час.**

1. Классическое определение вероятностей. Комбинаторный метод вычисления вероятностей в классической схеме.
2. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
3. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез.
4. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Теоремы Лапласа.
5. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин.
6. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия, характеристическая функция.
7. Система двух случайных величин. Законы распределения. Условные законы распределения.
8. Корреляционный момент, условное математическое ожидание системы двух случайных величин (интерактивная форма).

#### **МОДУЛЬ 2. Математическая статистика – 6 час.**

9. Выборочный метод. Распределение выборки. Эмпирическая функция распределения.
10. Точечные оценки параметров распределения (интерактивная форма).

11.Интервальные оценки параметров распределения (интерактивная форма).

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЙ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п / п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация <sup>1</sup>	
1	Случайные события	О П К - 2	Знает математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней дисциплин.	УО-1, УО-3, УО-4, ПР-1, ПР-2	1-18
			Умеет решать типовые учебные задачи по основным разделам математических дисциплин.	УО-1, ПР-1, ПР-2	1-18
			Владеет навыками самостоятельной работы с учебной литературой по базовым математическим	УО-1, УО-3, УО-4,	1-18

<sup>1</sup> В данной графе приводятся номера вопросов к экзамену из Приложения 2.

			дисциплинам; основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических дисциплин; навыками решения базовых математических задач.	ПР-1, ПР-2	
2	Случайные величины	О П К - 2	Знает математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней дисциплин.	УО-1, УО-3, УО-4, ПР-1, ПР-2	19-35
			Умеет решать типовые учебные задачи по основным разделам математических дисциплин.	УО-1, ПР-1, ПР-2	19-35
			Владеет навыками самостоятельной работы с учебной литературой по базовым математическим дисциплинам; основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических дисциплин; навыками решения базовых математических задач.	УО-1, УО-3, УО-4, ПР-1, ПР-2	19-35
3	Предельные теоремы теории вероятностей	О П К - 2	Знает математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней дисциплин.	УО-1, УО-3, УО-4, ПР-1, ПР-2	36
			Умеет решать типовые учебные задачи по основным разделам математических дисциплин.	УО-1, ПР-1, ПР-2	36
			Владеет навыками самостоятельной работы с учебной литературой по базовым математическим дисциплинам; основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических дисциплин; навыками решения базовых математических задач.	УО-1, УО-3, УО-4, ПР-1, ПР-2	36
4	Выборочны		Знает математический аппарат,	УО-1,	37-40

	й метод	О	необходимый для решения	УО-3,	
		П	профессиональных задач на основе	УО-4,	
		К	информационной и	ПР-1,	
		-	библиографической культуры с	ПР-2	
		2,	применением информационно-		
		О	коммуникационных технологий		
		П			
		К	Умеет решать типовые учебные	УО-1,	37-40
		-	задачи профессиональной	ПР-1,	
		6	деятельности на основе	ПР-2	
			информационной и		
			библиографической культуры с		
			применением информационно-		
			коммуникационных технологий.		
			Владеет навыками самостоятельной	УО-1,	37-40
			работы с учебной литературой по	УО-3,	
			теме информационной безопасности	УО-4,	
			и информационно-	ПР-1,	
			коммуникационных технологий;	ПР-2	
			основной терминологией и		
			понятийным аппаратом базовых		
			дисциплин, связанных с		
			информационной безопасностью и		
			информационно-		
			коммуникационными технологиями;		
			навыками решения задач		
			информационной безопасности с		
			применением информационно		
			коммуникационных технологий.		
5	Статистиче ские оценки параметров распределен ия	О	Знает математический аппарат,	УО-1,	37-40
		П	необходимый для решения	УО-3,	
		К	профессиональных задач на основе	УО-4,	
		-	информационной и	ПР-1,	
		2,	библиографической культуры с	ПР-2	
		О	применением информационно-		
		П	коммуникационных технологий		
		К			
			Умеет решать типовые учебные	УО-1,	37-40
			задачи профессиональной	ПР-1,	

		- 6	деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- коммуникационных технологий.	ПР-2	
			Владеет навыками самостоятельной работы с учебной литературой по теме информационной безопасности и информационно- коммуникационных технологий; основной терминологией и понятийным аппаратом базовых дисциплин, связанных с информационной безопасностью и информационно- коммуникационными технологиями; навыками решения задач информационной безопасности с применением информационно коммуникационных технологий.	УО-1, УО-3, УО-4, ПР-1, ПР-2	37-40

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1, 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Теория вероятностей и математическая статистика. Руководство по решению задач : учебник для вузов по инженерным и инженерно-экономическим специальностям / В. В. Григорьев-Голубев, Н. В. Васильева, Е. А. Кротов. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2014. – 251 с.

Ссылка в ЭК НБ ДВФУ:

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:729042&theme=FEFU>

2. Лемешко Б. Ю. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход. ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М, 2011. – 888 с.  
Ссылка в ЭК НБ ДВФУ:  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-515227&theme=FEFU>
3. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели: учебное пособие для вузов / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко [и др.]. Москва: Академия, 2009. – 315 с.  
Ссылка в ЭК НБ ДВФУ:  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:290880&theme=FEFU>
4. Н. И. Головкин. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие; Владивосток: Изд-во Тихоокеанского экономического университета, 2010, 78 с. 30 экземпляров.  
Ссылка в ЭК НБ ДВФУ:  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:357297&theme=FEFU>
5. Козлов А.Ю. Статистический анализ данных в MS Excel. Издательский Дом "ИНФРА-М", 2012. – 320 с.  
Ссылка в ЭК НБ ДВФУ:  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=Znanium:Znanium-238654&theme=FEFU>
6. Гулай, Т.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, Д.Б. Литвин, С.В. Мелешко. - 2-е изд., доп. – Ставрополь: АГРУС, 2013. - 260с. – Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514780>
7. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / С.В. Павлов. - М.: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2010. - 186 с. – Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/product/217167>
8. Мхитарян, В. С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Мхитарян, Е. В. Астафьева, Ю. Н. Миронкина, Л. И. Трошин; под ред. В. С. Мхитаряна. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. – Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/product/451329>
9. Лисьев, В. П. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. П. Лисьев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Евразийский открытый институт, 2010. — 199 с. – Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/10857.html>

10. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник / Кочетков Е.С., Смерчинская С.О., Соколов В.В., - 2-е изд., испр. и перераб. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 240 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/447828>
11. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: Учебное пособие. / Сапожников П.Н., Макаров А.А., Радионова М.В. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=548242>

### Дополнительная литература

*(печатные и электронные издания)*

1. Хуснутдинов, Р.Ш. Сборник задач по курсу теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 320 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/53676>
2. Sprinthall, Richard C. Basic Statistical Analysis / Richard C. Sprinthall. Boston, Massachusetts Columbus, Ohio Indianapolis, Indiana : Allyn & Bacon, 2012. - 660 p.  
Ссылка в ЭК НБ ДВФУ:  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:681289&theme=FEFU>
3. Статистика для физиков. Лекции по теории вероятностей и элементарной статистике / Д. Худсон ; пер. с англ. В. Ф. Грушина. Москва : Мир, 1967, 242 с. 5 экземпляров.  
Ссылка в ЭК НБ ДВФУ:  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:68458&theme=FEFU>
4. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие / Под ред. В.И. Ермакова. - М.: ИНФРА-М, 2004. - 287 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/76845>
5. Введение в теорию вероятностей и ее приложения в 2 т. т. 1 / В. Феллер ; пер. с англ. Ю. В. Прохорова. Москва : Мир, 1984. – 527 с. 13 экземпляров.  
Ссылка в ЭК НБ ДВФУ:  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:277855&theme=FEFU>
6. Курс теории вероятностей и математической статистики для физиков : учебное пособие / Ю. П. Пытьев, И. А. Шишмарев. Москва : Изд-во Московского университета, 1983. – 253 с. 4 экземпляра.  
Ссылка в ЭК НБ ДВФУ:  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:247925&theme=FEFU>



7. Теория вероятностей. Лекции для физиков : учебное пособие / Е. Л. Кулешов. Владивосток : Изд-во Дальневосточного университета, 2002. – 116 с. 18 экземпляров.

Ссылка в ЭК НБ ДВФУ:

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:2593&theme=FEFU>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Материалы по теории вероятностей - [http://student48.ru/materials/theory\\_probability/](http://student48.ru/materials/theory_probability/)
2. Основы статистического анализа данных <http://www.sciencefiles.ru/section/34/>
3. Лекции по теории вероятностей - <http://kyrator.com.ua/index.php>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется общее программное обеспечение компьютерных учебных классов (Windows XP, Microsoft Office и др.).

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В общей трудоемкости дисциплины 72 час. (2 ЗЕ) аудиторные занятия составляют 54 часа, включая лекции (36 час.) и практические занятия (18 час.).

По дисциплине предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа в объеме 18 часов на весь курс дисциплины.

Основной трудностью при работе с литературой по теории вероятностей является отсутствие единой терминологии и системы обозначений. Первый модуль курса имеет особое значение, так как в нем излагаются основы теории вероятностей, без понимания и усвоения которых дальнейшее изучение вызовет значительные затруднения.

Основной трудностью при работе с литературой по математической статистике является отсутствие единой терминологии и системы обозначений. Первая тема второго модуля имеет особое значение, так как в ней излагаются основы математической статистики, без понимания и усвоения которых дальнейшее изучение вызовет значительные затруднения.

Для углубленного изучения теоретического материала практических занятий и самостоятельной работы курса дисциплины рекомендуются

использовать основную и дополнительную литературу, указанную в приведенном выше перечне.

Для подготовки к экзамену определен перечень вопросов, представленный в Приложении 2.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Образовательный процесс по дисциплине проводится в лекционных и компьютерных классах ДВФУ (D945, L450, D734), оснащенных компьютерами класса Pentium и мультимедийными системами, с подключением к общекорпоративной сети ДВФУ, электронной библиотеке и Internet.

В организации учебного процесса необходимыми являются средства, обеспечивающие аудиовизуальное восприятие учебного материала (специализированное демонстрационное оборудование):

- доска и мел или мультимедийная доска,
- компьютеры (для передачи, поиска, изучения материала, для контроля знаний и др.)

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус L, ауд. L 502 Учебная аудитория для занятий лекционного типа	Парты и стулья
г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус D, ауд. D 734 Компьютерный класс	Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокмутации и звукоусиления; акустическая система для

	<p>потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64- bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty (25 шт.)</p>
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10) Учебная аудитория для проведения самостоятельной работы и подготовки к экзамену</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/- RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64- bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскопечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>

Для лиц с ограниченными возможностями, не имеющих противопоказаний согласно письму Минздравсоцразвития от 12.04.2011 №302-н, предусмотрена возможность заниматься по адаптированным индивидуальным планам, предусматривающим более гибкую систему организации учебных занятий с учетом индивидуальных возможностей обучающихся. В частности, предполагается применение дистанционных образовательных технологий и средств удаленного доступа.

Предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

-для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- для глухих и слабослышащих:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию обучающихся могут проводиться в письменной форме.

Обучение в условиях применения адаптивных индивидуальных программ предполагает активную самостоятельную деятельность: чтение обязательной и дополнительной литературы, реферативная работа, решение задач различного уровня сложности. Технология адаптивного обучения предполагает осуществление контроля всех видов, в том числе дистанционного.

Обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными образовательными ресурсами: электронными пособиями, программным обеспечением для реализации практических работ. Предусмотрена возможность получения данных средств на университетских и кафедральных сайтах, а также при непосредственном общении с преподавателем по электронной почте.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика»  
Направление подготовки 03.03.02 Физика  
Форма подготовки очная

Владивосток  
2017

Важную роль при освоении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» играет самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа способствует:

- углублению и расширению знаний;
- формированию интереса к познавательной деятельности;
- овладению приёмами процесса познания;
- развитию познавательных способностей.

Самостоятельная работа студентов имеет основную цель – обеспечить качество подготовки выпускаемых специалистов в соответствии с требованиями основной образовательной программы по направлению подготовки бакалавров 03.03.02 «Физика».

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает текущую и творческую/исследовательскую деятельность студентов.

Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений, заключается в:

- работе студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме и выбранной теме реферата,
- выполнении домашних заданий,
- переводе материалов из тематических информационных ресурсов с иностранных языков,
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- изучении теоретического материала к лабораторным занятиям,
- изучении инструкций к пакетам прикладных программ (ППП) и подготовке к выполнению лабораторных работ,
- подготовке к экзамену.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме исследований,
- анализе статистических и фактических материалов по заданной теме.

### **Перечень тем, выносимых на самостоятельную проработку**

1. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
2. Парадоксы теории вероятностей.
3. Моменты случайных величин.
4. Числовые характеристики системы двух случайных величин.

5. Коэффициент корреляции.
6. Обобщение двумерных случайных величин на n-мерные величины.
7. Способы отбора.
8. Статистическое распределение выборки.
9. Функция правдоподобия.
10. Метод наибольшего правдоподобия.
11. Метод моментов.
12. Построение доверительных интервалов для оценки параметров выборки из нормальной совокупности.

### **Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа**

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и заключается:

- в поиске, анализе и структурировании информации, необходимой для выполнения самостоятельной работы;
- в составлении плана работ и контролировании выполняемой работы
- анализ теоретического материала по теме, определенной преподавателем;

### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

Освоение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» предполагает следующие виды самостоятельной работы:

- изучение теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованным учебным пособиям, монографической учебной литературе, справочным источникам;
- самостоятельное изучение некоторых теоретических вопросов, выделенных в программе дисциплины, не рассмотренных на лекциях;
- решение задач и выполнение заданий теоретического характера, расчетных и графических по всем разделам дисциплины в процессе подготовки к практическим занятиям.

<b>Раздел/Тема дисциплины</b>	<b>сроки выполнения (неделя семестра)</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение, час</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Кол-во баллов</b>

Тема 1	1-5	<p>Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям.</p> <p>Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием <i>Internet</i> - ресурсов, информационных баз, специальной учебной литературы;</p> <p>подготовка к устным выступлениям и итоговому контролю</p>	15	УО-1, УО-3, УО-4, ПР-1, ПР-2	0-4
Тема 2	6-10	<p>Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям.</p> <p>Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием <i>Internet</i> - ресурсов, информационных баз, специальной учебной литературы;</p> <p>подготовка к устным выступлениям и итоговому контролю</p>	15	УО-1, УО-3, УО-4, ПР-1, ПР-2	0-4
Тема 3	11	Проработка конспектов лекций	2	УО-1	0-1
Тема 4	12-13	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на	12	УО-1, УО-3, УО-4,	0-2



		самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием <i>Internet</i> - ресурсов, информационных баз, специальной учебной литературы; подготовка к устным выступлениям и итоговому контролю		ПР-1, ПР-2	
Тема 5	14-18	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием <i>Internet</i> - ресурсов, информационных баз, специальной учебной литературы; подготовка к устным выступлениям и итоговому контролю	10	УО-1, УО-3, УО-4, ПР-1, ПР-2	0-4
<b>Итого</b>	<b>1-18</b>		<b>54</b>		<b>0-15</b>

### **Порядок выполнения и формы текущего контроля самостоятельной работы студентов**

- предусмотрена еженедельная самостоятельная работа обучающихся по изучению теоретического лекционного материала; контроль выполнения этой работы предусмотрен в устном опросе;

- самостоятельное изучение некоторых теоретических вопросов, не рассмотренных на лекциях, предусматривается по мере изучения соответствующих разделов, контроль выполнения этой самостоятельной работы предусмотрен в виде защиты реферата;

- решение ряда задач, выполнение заданий теоретического характера, расчетных и графических по всем разделам дисциплины предусмотрено еженедельно по мере формулировки этих заданий на лекциях; контроль выполнения этой самостоятельной работы предусмотрен еженедельно в форме проверки конспектов, отчетов.

### **Требования к представлению и оформлению отчетов**

Результаты самостоятельной работы отражаются в электронных отчетах.

К представлению и оформлению отчетов предъявляются следующие требования.

#### **Структура отчета**

Отчеты по самостоятельной работе представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, построенные диаграммы, таблицы, приложения, список литературы и (или) расчеты, сопровождая необходимыми пояснениями и иллюстрациями в виде схем, экранных форм («скриншотов») и т. д.

Структурно отчет, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

*Титульный лист* – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для индивидуальных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета);

*Исходные данные к выполнению заданий* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.);

*Основная часть* – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: разделы – подразделы – пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;

*Выводы* – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);

*Список литературы* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии);

*Приложения* – необязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит дополнительные материалы к основной части отчета.

### **Оформление отчета**

Отчет относится к категории «*письменная работа*», оформляется *по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ*.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы, «скриншоты»);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

### **Набор текста**

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
- интервал межстрочный – полуторный;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
- выравнивание текста – «по ширине»;
- поля страницы левое – 25-30 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм;
- нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист,

на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).

- режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все *приложения* включаются в сквозную нумерацию страниц работы.

Рекомендации по оформлению графического материала, полученного с экранов в виде «скриншотов».

Графические копии экрана («скриншоты»), отражающие графики, диаграммы моделей, схемы, экранные формы и т. п. должны отвечать требованиям визуальной наглядности представления иллюстративного материала, как по размерам графических объектов, так и разрешающей способности отображения текстов, цветовому оформлению и другим важным пользовательским параметрам.

Рекомендуется в среде программного приложения настроить «экран» на параметры масштабирования и размещения снимаемых для иллюстрации объектов. При этом необходимо убрать «лишние» окна, команды, выделения объектов и т.п.

В перенесенных в отчет «скриншотах» рекомендуется «срезать» ненужные области, путем редактирования «изображений», а при необходимости отмасштабировать их для заполнения страницы отчета «по ширине».

«Скриншоты» в отчете оформляются как рисунки, с заголовками, помещаемыми ниже области рисунков, а в тексте должны быть ссылки на указанные рисунки.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

*Оценивание самостоятельных работ* проводится по критериям:

- полнота и качество выполненных заданий;
- владение методами и приемами компьютерного моделирования в исследуемых вопросах, применение инструментария программных средств;
- качество оформления отчета, использование правил и стандартов оформления текстовых и электронных документов;

- использование данных отечественной и зарубежной литературы, источников Интернет, информации нормативно - правового характера и передовой практики;
- отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика»  
Направление подготовки 03.03.02 Физика  
Форма подготовки очная

**Владивосток**  
**2017**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенций	Этапы формирования компетенций	
<b>ОПК-2</b> способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	Знает	математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней дисциплин.
	Умеет	решать типовые учебные задачи по основным разделам математических дисциплин.
	Владеет	навыками самостоятельной работы с учебной литературой по базовым математическим дисциплинам; основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических дисциплин; навыками решения базовых математических задач.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация <sup>2</sup>	
1	Случайные события	О П К - 2	Знает математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней дисциплин.	УО-1, УО-3, УО-4, ПР-1, ПР-2	1-19
		Умеет решать типовые учебные задачи по основным разделам математических дисциплин.	УО-1, ПР-1, ПР-2	1-19	
		Владеет навыками самостоятельной работы с учебной литературой по базовым математическим дисциплинам; основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических дисциплин; навыками решения	УО-1, УО-3, УО-4, ПР-1, ПР-2	1-19	

<sup>2</sup> Номера вопросов к экзамену, приводимые ниже

			базовых математических задач.		
1	Случайные величины	О П К - 2	Знает математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней дисциплин.	УО-1, УО-3, УО-4, ПР-1, ПР-2	20-34
			Умеет решать типовые учебные задачи по основным разделам математических дисциплин.	УО-1, ПР-1, ПР-2	20-34
			Владеет навыками самостоятельной работы с учебной литературой по базовым математическим дисциплинам; основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических дисциплин; навыками решения базовых математических задач.	УО-1, УО-3, УО-4, ПР-1, ПР-2	20-34
1	Предельные теоремы теории вероятностей	О П К - 2	Знает математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней дисциплин.	УО-1, УО-3, УО-4, ПР-1, ПР-2	35
			Умеет решать типовые учебные задачи по основным разделам математических дисциплин.	УО-1, ПР-1, ПР-2	35
			Владеет навыками самостоятельной работы с учебной литературой по базовым математическим дисциплинам; основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических дисциплин; навыками решения базовых математических задач.	УО-1, УО-3, УО-4, ПР-1, ПР-2	35
1	Выборочный метод	О П К - 2	Знает математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней дисциплин.	УО-1, УО-3, УО-4, ПР-1, ПР-2	36-38
			Умеет решать типовые учебные задачи по основным разделам математических дисциплин.	УО-1, ПР-1, ПР-2	36-38
			Владеет навыками самостоятельной работы с учебной литературой по базовым математическим дисциплинам; основной	УО-1, УО-3, УО-4, ПР-1,	36-38



			терминологией и понятийным аппаратом базовых математических дисциплин; навыками решения базовых математических задач.	ПР-2	
1	Статистические оценки параметров распределения	О П К - 2	Знает математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней дисциплин.	УО-1, УО-3, УО-4, ПР-1, ПР-2	36- 38
			Умеет решать типовые учебные задачи по основным разделам математических дисциплин.	УО-1, ПР-1, ПР-2	36- 38
			Владеет навыками самостоятельной работы с учебной литературой по базовым математическим дисциплинам; основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических дисциплин; навыками решения базовых математических задач.	УО-1, УО-3, УО-4, ПР-1, ПР-2	36- 38

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	
ОПК-2 - способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	знает	(пороговый уровень)	<p>Основы математического анализа, теории функций комплексной переменной, аналитической геометрии, векторного и тензорного анализа, дифференциальных и интегральных уравнений, вариационного исчисления, теории вероятностей и математической статистики.</p>	<p>Помнит основные математические формулы и теоремы</p>	<p>Способен использовать математический аппарат для решения стандартных задач</p>

	умеет (продвинутый)	Использовать математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов исследования.	Выполняет различные математические преобразования и использует теоремы	Способен выполнять сложные преобразования и выводы для решения математических и физических задач
	владеет (высокий)	Навыками использования математического аппарата для решения физических задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	Умеет использовать математический аппарат при решении теоретических задач и обработке экспериментальных данных	Способен самостоятельно выполнять сложные преобразования и выводы для решения оригинальных математических и физических задач

**Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

*Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности:*

1	2	3	4	5	6	7
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Итого
1	25	0	30	15	30	100

**Программа оценивания учебной деятельности студента**

**Лекции**

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 25 баллов.

Критерии оценки:

- не более 50% от числа занятий в семестре – 0 баллов,
- от 51% до 60% – 5 баллов;
- от 61% до 70% – 10 баллов;
- от 71% до 80% – 15 баллов;
- от 81% до 90% – 20 баллов;
- не менее 91% занятий – 25 баллов.

### Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

### Практические занятия

от 0 до 30 баллов.

Критерии оценки:

Работа в аудитории – 0-30 баллов

Выполнение домашних заданий – 0-30 баллов

### Самостоятельная работа

от 0 до 15 баллов.

Критерии оценки:

Решение заданий для самоконтроля – 0-15 баллов

### Промежуточная аттестация

Компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
ОП К-2	Владеть: навыками самостоятельной работы с учебной литературой по базовым математическим дисциплинам; основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических	Не владеет основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических дисциплин; навыками самостоятельной работы с учебной литературой; навыками	Недостаточно владеет методами решения базовых математических задач; владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала по базовым математическим дисциплинам	Хорошо владеет основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических дисциплин; навыками применения решения базовых задач по математическим	Свободно владеет основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических дисциплин, что позволяет формулировать выводы и участвовать в дискуссии по вопросам базовых

<p>дисциплин; навыками решения базовых математических задач.</p>	<p>решения базовых задач по любым математическим дисциплинам.</p>	<p>м, в целом; плохо ориентируется в учебной математической литературе; не достаточно владеет навыками библиографического поиска.</p>	<p>ским дисциплинам; владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы по базовым математическим дисциплинам и хорошо в ней ориентируется.</p>	<p>физических дисциплин; уверено владеет техникой решения усложненных задач по базовым математическим дисциплинам; легко ориентируется в учебной литературе по базовым математическим дисциплинам и владеет навыками критического анализа учебной информации.</p>
<p>Уметь: решать типовые учебные задачи по основным разделам математических дисциплин.</p>	<p>Не умеет решать типовые задачи из базовых разделов математических дисциплин.</p>	<p>Умеет решать типовые задачи из базовых разделов математических дисциплин, но допускает отдельные ошибки.</p>	<p>Умеет решать комбинированные задачи из базовых разделов математических дисциплин.</p>	<p>Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых разделов математических дисциплин.</p>
<p>Знать: математический аппарат, необходимые для решения</p>	<p>Не знает основные приемы, необходимые для использования</p>	<p>Имеет представление о способах использования</p>	<p>Имеет представление о способах использования</p>	<p>Имеет четкое, целостное представление о способах использования математическ</p>

профессиональных задач в области физики и смежных с ней дисциплин.	ния математического аппарата при решении задач в области физики и смежных с ней дисциплинах.	математического аппарата при решении задач в области физики и в смежных с ней дисциплинах, но допускает неточности в формулировках	математического аппарата при решении задач в области физики и в смежных с ней дисциплинах.	ого аппарата при решении задач в области физики и в смежных с ней дисциплинах.
--	--	--	--	--

Промежуточная аттестация проводится с помощью тестирования:

оценка «отлично» – 25-30 баллов (19-21 верных ответов);

оценка «хорошо» – 20-24 баллов (16-18 верных ответов);

оценка «удовлетворительно» – 15-19 баллов (13-15 верных ответов);

оценка «неудовлетворительно» – 0-14 баллов (0-12 верных ответов).

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 4 семестр по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» в оценку:

85-100 баллов	«отлично»
71-84 баллов	«хорошо»
51-70 баллов	«удовлетворительно»
0-50 баллов	«неудовлетворительно»

### Вопросы к экзамену:

1. Испытания и события. Виды случайных событий.
2. Алгебра событий.
3. Статистическая устойчивость. Понятие вероятности.
4. Сложение вероятностей.
5. Формула умножения вероятностей. Критерий независимости событий (без следствий).

6. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
7. Принцип двойственности событий.
8. Элементы комбинаторики.
9. Алгебра событий. Пространство элементарных событий.
10. Аксиомы теории вероятностей.
11. Условная вероятность и вероятностное пространство.
12. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число в распределении Бернулли.
13. Полиномиальное распределение.
14. Гипергеометрическое распределение.
15. Асимптотика Пуассона. Наивероятнейшее число.
16. Поток случайных событий на оси времени.
17. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
18. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
19. Системы частиц в статистической физике. Система Максвелла-Больцмана, Бозе-Эйнштейна, Ферми-Дирака.
20. Случайная величина. Функция распределения вероятностей.
21. Пример построения функции распределения.
22. Основные свойства функции распределения вероятностей.
23. Плотность распределения вероятностей. Мода,  $q$ -квантиль распределения, медиана.
24. Плотность и функция распределения вероятностей для случайной величины, равномерно распределенной на отрезке; для нормально распределенной случайной величины; для случайной величины, распределенной по экспоненциальному закону.
25. Математическое ожидание случайной величины, ее свойства. Дисперсия случайной величины.
26. Вычисление математического ожидания и дисперсии для случайной величины, распределенной по нормальному закону.
27. Вычисление математического ожидания и дисперсии для случайной величины, распределенной по экспоненциальному закону.
28. Вычисление математического ожидания и дисперсии в вероятностной схеме Бернулли.
29. Моменты случайной величины.
30. Коэффициент асимметрии. Коэффициент эксцесса. Среднеквадратичная ошибка.
31. Функция распределения вероятностей двух случайных величин, основные свойства, геометрическая интерпретация.
32. Совместная плотность распределения вероятностей двух случайных

величин, ее свойства.

33. Числовые характеристики двумерного случайного вектора.
34. Связь корреляции и ковариации, их верхние и нижние границы.
35. Ковариация и независимость двух случайных величин. Коэффициент корреляции.
36. Закон больших чисел. Теорема Бернулли, неравенство Чебышева, теорема Чебышева.
37. Математическая статистика, основные определения. Критерии отбора.
38. Оценка закона распределения. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма и полигон частот.
39. Точечные оценки числовых характеристик.
40. Требования к оценкам.

Все билеты к экзамену содержат 3 вопроса. Первые два вопроса в билете – теоретические, третий вопрос – решение задачи.

#### **Образец экзаменационного билета:**

1. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
2. Точечные оценки числовых характеристик.
3. Среди билетов денежно-вещевой лотереи половина выигрышных. Сколько лотерейных билетов нужно купить, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,999, быть уверенным в выигрыше хотя бы по одному билету?

#### **Материалы для текущей аттестации**

Тест «Случайные величины».

Рекомендуемое время выполнения – 1 час (академический).

Оценка «отлично» – 25-30 баллов (19-21 верных ответов);

оценка «хорошо» – 20-24 баллов (16-18 верных ответов);

оценка «удовлетворительно» – 15-19 баллов (13-15 верных ответов);

оценка «неудовлетворительно» – 0-14 баллов (0-12 верных ответов).

1. Что такое алгебра событий?

- 1) система событий, замкнутая относительно операций дополнения, пересечения и объединения;
- 2) множество событий, на котором происходят эти события;

3) пространство, на котором реализуются алгебраические операции над событиями.

2. Что такое дополнение события  $A$ ?

- 1) событие, состоящее в том, что событие  $A$  произошло;
- 2) событие, состоящее в том, что событие  $A$  не произошло;
- 3) пересечение события  $A$  с достоверным событием;
- 4) пересечение события  $A$  с невозможным событием.

3. Объединением (или суммой) двух событий называется

- 1) третье событие, состоящее в том, что произошло хотя бы одно из этих событий;
- 2) третье событие, состоящее в том, что не произошло ни одно из этих событий;
- 3) третье событие, состоящее в том, что произошло одно из этих событий;
- 4) третье событие, состоящее в том, что произошли два этих события;

4. Что такое пересечение двух событий?

- 1) третье событие, состоящее в том, что произошло хотя бы одно из этих событий;
- 2) третье событие, состоящее в том, что не произошло ни одно из этих событий;
- 3) третье событие, состоящее в том, что произошло одно из этих событий;
- 4) третье событие, состоящее в том, что произошли два этих события;

5. Даны события  $A_1, A_2, \dots, A_n$ . Если в результате данного испытания обязательно должно произойти хотя бы одно из этих событий, то данные события:

- 1) называются несовместными событиями;
- 2) называются совместными событиями;
- 3) образуют полную группу событий;
- 4) образуют алгебраическое пересечение событий;
- 5) являются противоположными событиями.

6. Даны события  $A_1, A_2, \dots, A_n$ . Если наступление одного из них исключает появление любого другого, то данные события:

- 1) называются несовместными событиями;



- 2) называются совместными событиями;
- 3) образуют полную группу событий;
- 4) образуют алгебраическое пересечение событий;
- 5) являются равновероятными событиями.

7. Равенство  $P(A + B) = P(A) + P(B)$  имеет место для событий

- 1) произвольных;
- 2) несовместных;
- 3) равновозможных;
- 4) зависимых.

8. Равенство  $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$  имеет место для событий

- 1) несовместных;
- 2) равновозможных;
- 3) произвольных;
- 4) независимых;
- 5) зависимых.

9.  $C = A \setminus B$ . Событие  $C$  есть:

- 1) разность событий  $A$  и  $B$ ;
- 2) пересечение событий  $A$  и  $B$ ;
- 3) алгебра событий  $A$  и  $B$ ;
- 4) частное событий  $A$  и  $B$ .

10. Для каких событий всегда вероятность произведения равна произведению вероятностей этих событий?

- 1) произвольных;
- 2) независимых;
- 3) совместных;
- 4) несовместных;
- 5) зависимых;
- 6) равновозможных.

11. Формула полной вероятности имеет вид:

- 1)  $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P_{H_i}(A)$
- 2)  $P(A) = C_n^m p^m q^{n-m}$

$$3) P(A) = P(A_1) \cdot P_{A_1}(A_2)$$

$$4) P(A) = \sum_{i=1}^n P(A_i)$$

12. Формула Байеса имеет вид:

$$1) P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P_{H_i}(A)$$

$$2) P(A) = C_n^m p^m q^{n-m}$$

$$3) P(A) = P(H) \cdot P_H(A)$$

$$4) P_A(H_j) = \frac{P_{H_j}(A) \cdot P(H_j)}{P(A)}$$

13. Если произошло событие  $A$ , которое может появиться только с одной из гипотез  $H_1, H_2, \dots, H_n$ , образующих полную группу несовместных событий, то произвести количественную переоценку известных до испытания вероятностей гипотез можно по:

- 1) формуле полной вероятности;
- 2) формуле Байеса;
- 3) формуле Бернулли;
- 4) формуле Пуассона;
- 5) формуле Муавра – Лапласа.

14. Укажите все условия, предъявляемые к последовательности испытаний, называемой схемой Бернулли.

- 1) в каждом испытании может быть только два исхода;
- 2) количество испытаний должно быть небольшим:  $n$  меньше либо равно 50;
- 3) вероятность успеха во всех испытаниях постоянна;
- 4) в некоторых испытаниях может появиться больше двух исходов;
- 5) испытания являются независимыми;
- 6) вероятность успеха в каждом испытании зависит только от исхода предшествующего испытания.

15. Математическое ожидание дискретной случайной величины рассчитывается по формуле:

$$1) M(X) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2$$

$$2) M(X) = \sum_{i=1}^n x_i p_i$$

$$3) M(X) = \sum_{i=1}^n x_i^2 p_i$$

$$4) M(X) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

16. Укажите все формулы, по которым можно рассчитать дисперсию случайной величины.

$$1) D(X) = \sum_{i=1}^n (x_i - M(X))^2 \cdot p_i$$

$$2) D(X) = \sum_{i=1}^n x_i p_i$$

$$3) D(X) = M(X^2) - M(X)^2$$

$$4) D(X) = \sum_{i=1}^n (x_i - M(X)) \cdot p_i$$

$$5) D(X) = M(X)^2 - M(X^2)$$

17. Выберите справедливые утверждения для непрерывной случайной величины  $x$  ( $F(x)$  – интегральная функция распределения,  $f(x)$  – дифференциальная функция распределения).

$$1) 0 \leq f(x) \leq 1;$$

$$2) f(x) \geq 0;$$

$$3) f(1) \geq f(2);$$

$$4) f(1) \leq f(2);$$

$$5) f(x) = F'(x);$$

$$6) F(x) = f'(x);$$

$$7) 0 \leq F(x) \leq 1/$$

18. Формула для наиболее вероятного числа  $k_0$  в формуле Бернулли

$$1) pn \leq k_0 \leq pn + 1;$$

$$2) p(n-1) \leq k_0 \leq pn;$$

$$3) p(n+1) - 1 \leq k_0 \leq p(n+1);$$

$$4) pn - 1 \leq k_0 \leq pn.$$

19. Формула наиболее вероятного числа  $k_0$  для распределения Пуассона:

$$5) \lambda \leq k_0 \leq \lambda + 1;$$

$$6) \lambda(n-1) \leq k_0 \leq \lambda n;$$

$$7) \lambda(n+1) - 1 \leq k_0 \leq \lambda(n+1);$$

8)  $\lambda - 1 \leq k_0 \leq \lambda$ .

20. В магазин в среднем приходит 3 клиента в минуту. Какова вероятность того, что в данную минуту придут 2 клиента?

- 1) 0;
- 2) 0,112;
- 3) 0,224;
- 4) 0,423;
- 5) 0,648;
- 6) 0,856;
- 7) 1;
- 8) 1,112.

21. В магазин в среднем приходит 3 клиента в минуту. Какова вероятность того, что в данную минуту придут не больше 2 клиентов?

- 1) 0;
- 2) 0,112;
- 3) 0,224;
- 4) 0,423;
- 5) 0,648;
- 6) 0,856;
- 7) 1;
- 8) 1,112.