

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем
Кафедра прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЭИС

С.Э. Эминов С.И. Эминов
«14» 02 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) Физика и информатика

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела обеспечения
деятельности ИЭИС

П.В. Лысухо П.В. Лысухо
«13» 02 2020 г.

РАЗРАБОТАЛ

доцент кафедры ПМИ

М.С. Токмачев М.С. Токмачев
«01» 02 2020 г.

Заведующий выпускающей
кафедрой ОЭФ

В.В. Гаврушко В.В. Гаврушко
«13» 02 2020 г.

Принято на заседании кафедры

Протокол № 7 от «12» 02 2020 г.

Заведующий кафедрой ПМИ

А.С. Татаренко А.С. Татаренко
«12» 02 2020 г.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»: в рамках компетентного подхода формирование системы знаний будущих бакалавров в области применения вероятностных и вероятностно-статистических методов исследования.

Задачами освоения учебной дисциплины являются:

- а) освоение теоретического базиса дисциплины;
- б) применение теоретических знаний для решения практических задач вероятностного характера;
- в) закладка теоретического фундамента, необходимого для изучения множества других специальных и прикладных дисциплин;
- г) формирование у студентов математической и исследовательской культуры.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина относится к обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) Физика и информатика.

В качестве входных требований выступают сформированные ранее компетенции обучающихся, приобретенные ими в рамках следующих дисциплин (модулей, практик): «Дискретная математика», «Математический анализ», «Аналитическая геометрия и линейная алгебра». Базовые знания в области теории вероятностей и математической статистики, полученные при изучении УД, используются при освоении дисциплин математического и естественно-научного цикла, а также могут быть задействованы в прикладных исследованиях статистического характера и при подготовке выпускных работ по соответствующей тематике.

3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебного модуля:
ПК-1 Способен осваивать математические методы, необходимые в преподавании физики и информатики.

Результаты освоения учебной дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
ПК-1 Способен осваивать математические методы, необходимые в преподавании физики и информатики	Знает основное содержание различных разделов высшей математики	Умеет применять знания по математике для решения задач физики и информатики	Владеет методами самостоятельного изучения и применения математики для организации обучения физике и информатике учащихся разного

			уровня основного, общего среднего, профессионального и дополнительного образования
--	--	--	--

4 Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

Части учебной дисциплины (модуля)	Всего	Распределение по семестрам
		5 семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	4
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	56	56
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) (при наличии)	-	-
4. Курсовая работа/курсовой проект (ЗЕТ)	-	-
5. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	88	88
6. Промежуточная аттестация (зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)	ДЗ	ДЗ

4.1.2 Трудоемкость учебной дисциплины для заочной / очно-заочной формы обучения: не предусмотрено учебным планом

4.2 Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Случайные события и вероятность

1.1 Основные понятия теории случайных событий. Классическое определение вероятности.

1.2 Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность.

1.3 Статистическое определение вероятности. Аксиоматическое построение теории вероятностей.

1.4 Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли.

1.5 Функция Лапласа. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Теорема Бернулли (закон больших чисел).

Раздел 2 Случайные величины

2.1 Функция распределения. Дискретные и непрерывные случайные величины.

2.2 Дискретные распределения

- дискретное равномерное;
- биномиальное;
- пуассоновское;
- геометрическое распределение;

2.3 Плотность распределения вероятностей.

2.4 Непрерывные распределения

– равномерное распределение на отрезке;

– нормальное распределение и его основные характеристики;

2.5 Числовые характеристики одной случайной величины (мода, медиана, квантили, асимметрия, эксцесс и т.д.).

Раздел 3 Системы случайных величин

3.1 Функция распределения. Плотность распределения вероятностей.

3.2 Числовые характеристики системы случайных величин (моменты, дисперсия, ковариация, коэффициент корреляции, ковариационная и корреляционная матрицы).

3.3 Независимость и некоррелированность случайных величин.

3.4 Система двух дискретных случайных величин.

3.5 Система двух и n непрерывных случайных величин.

Раздел 4 Выборочный метод. Оценки параметров распределений

4.1 Основные понятия математической статистики.

4.2 Выборочное распределение. Преобразование выборок

4.3 Точечные оценки параметров.

4.4 Интервальные оценки.

4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины и контактной работы

Таблица 3 - Трудоемкость разделов учебной дисциплины и контактной работы

№	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)					Внеауд. СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля
		Аудиторная			В т.ч. СРС	Зач		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР				
1.	Раздел 1 Случайные события и вероятность	4	14		2		28	Опрос. Дом. работа. КР1
2.	Раздел 2 Случайные величины.	4	14		2		28	Опрос. Дом. работа
3.	Раздел 3 Системы случайных величин	3	7		2		16	Опрос. Дом. работа. КР2
4.	Раздел 4 Выборочный метод. Оценки параметров распределений	3	7		2		16	Опрос. Дом. работа. Теорет. СР
	Промежуточная аттестация							ДЗ
	ИТОГО	14	42	0	8		88	

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

«не предусмотрены учебным планом»

4.4.2 Примерные темы курсовых работ/курсовых проектов:

«не предусмотрены учебным планом»

5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины

Таблица 4 - Лекционные занятия

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоем- кость в АЧ
1.	Случайные события и вероятность (вводная лекция, информационная лекция)	4
2.	Случайные величины (информационная лекция)	4
3.	Системы случайных величин (информационная лекция)	3
4.	Выборочный метод. Оценки параметров распределений (информационная лекция, обзорная лекция)	3
	ИТОГО	14

Таблица 5 - Практические занятия

№	Темы практических занятий (форма проведения)	Трудоем- кость в АЧ
1.	Случайные события и вероятность (Решение типовых задач преподавателем, студентами под руководством преподавателя, работа в малых группах, выполнение индивидуальных заданий. Разбор заданий индивидуальной работы, анализ ее результатов)	14
2.	Случайные величины (Решение типовых задач преподавателем, студентами под руководством преподавателя, работа в малых группах, выполнение индивидуальных заданий. Разбор заданий индивидуальной работы, анализ ее результатов)	14
3.	Системы случайных величин (Решение типовых задач преподавателем, студентами под руководством преподавателя, работа в малых группах, выполнение индивидуальных заданий. Разбор заданий индивидуальной работы, анализ ее результатов)	7
4.	Выборочный метод. Оценки параметров распределений (Решение типовых задач преподавателем, студентами под руководством преподавателя, работа в малых группах, выполнение индивидуальных заданий. Разбор заданий индивидуальной работы, анализ ее результатов)	7
	ИТОГО	42

6 Фонд оценочных средств учебного модуля

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебного модуля

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечение учебного модуля представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

Таблица 6 - Материально-техническое обеспечение

№	Требование к материально-техническому обеспечению согласно ФГОС ВО	Наличие материально-технического оборудования
1.	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	аудитория для проведения лекционных и/или практических занятий: учебная мебель (столы, стулья, доска)
		компьютерный класс с выходом в Интернет, в том числе для проведения практических занятий
		лаборатория (обязательно весь перечень оборудования)
		студия (обязательно весь перечень оборудования)
		помещения для самостоятельной работы (наличие компьютера, выход в Интернет)
2.	Мультимедийное оборудование	проектор, компьютер, экран, интерактивная доска
3.	Программное обеспечение	
Наименование программного продукта		Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное)
Microsoft Imagine (Microsoft Azure Dev Tools for Teaching) Standard		Договор №243/ю, 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999. Node 1 year Educational Renewal License *		Договор №148/ЕП(У)20-ВБ, 1C1C-200914-092322-497-674
ABBYY FineReader PDF 15 Business. Версия для скачивания (годовая лицензия с академической скидкой)*		Договор №191/Ю
Zbrush Academic Volume License		Договор №209/ЕП(У)20-ВБ
Academic VMware Workstation 16 Pro for Linux and Windows, ESD		Договор №211/ЕП(У)20-ВБ, 25140763
Acronis Защита Данных для рабочей станции, Acronis Защита Данных Расширенная для физического сервера		Договор №210/ЕП (У)20-ВБ, Ax000369127
Adobe План Creative Cloud — Все приложения для высших учебных заведений — общее устройство		Договор №189/ЕП (У)20-ВБ, Договор №190/ЕП (У)20-ВБ, 9A2A4D80A506D427A09A
Substance Education		Договор №216/ЕП(У)20-ВБ, Договор №217/ЕП(У)20-ВБ
Zoom		Договор №363/20/90/ЕП(у)20-ВБ
Антиплагиат. Вуз.*		Договор №3341/12/ЕП(У)21-ВБ
Подписка Microsoft Office 365		свободно распространяемое для вузов
Adobe Acrobat		свободно распространяемое
Teams		свободно распространяемое
Skype		свободно распространяемое
Zoom		свободно распространяемое

.....добавить список программным обеспечением, приобретенным на уровне института/колледжа		

* отечественное производство

Приложение А
(обязательное)

Фонд оценочных средств
учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть - фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (вопросы к контрольной работе и пр.) и которая хранится на кафедре.

2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

Таблица А1 - Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы (темы) учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции
1.	Домашнее задание	Раздел 1 - Раздел 4	30	ПК-1
2.	КР1	Раздел 1	40	ПК-1
3.	КР2	Раздел 2 - Раздел 3	40	ПК-1
4.	Теоретическая СР	Раздел 1 - Раздел 4	40	ПК-1
<i>Промежуточная аттестация</i>				
	ДЗ			
	ИТОГО		150	

3 Рекомендации к использованию оценочных средств

1) Контрольная работа

Таблица А2 - Контрольная работа

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
Правильное, теоретически объясненное решение задач	Соответствует количеству студентов в группе	4-3
Уверенное владение материалом		

Примерные задания:

Пример варианта КР1

1. Пятеро пиратов нашли клад: 8 рубинов и 12 алмазов. Сколькими способами они могут их поделить между собой?
2. В круг радиуса R вписан квадрат. Найти вероятность, что из трех наудачу поставленных в круг точек лишь одна окажется внутри квадрата.
3. Вероятность двух промахов при двух выстрелах равна 0,4. Найти вероятность двух попаданий при трех выстрелах.
4. В урне 12 шаров: 2 белых, 4 черных и 6 красных. Наудачу достали два шара, а затем из них наудачу выбрали один шар. Найти вероятность, что этот шар красный.

Пример варианта КР2

1. Вероятность сдачи зачета первым студентом оценивается, как 0,2, вторым – 0,7, третьим – 0,9. Случайная величина X - число зачетов, поставленных преподавателем этим трем студентам. Найти: а) $M(X)$; б) $D(X)$.

2. Дискретная случайная величина X может принимать лишь два возможных значения: x_1 и x_2 , причем $x_1 < x_2$. $P(X = x_1) = 0,6$; $M(X) = 1,4$; $D(X) = 0,24$. Найти закон распределения X .

3. Случайная величина X имеет функцию распределения $F(x) = \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \arctg\left(\frac{x}{2}\right)$.

Найти значение x_0 , такое, что $P(X > x_0) = \frac{1}{6}$

4. Система дискретных случайных величин X, Y имеет распределение

$Y \backslash X$	-2	0	1
1	0,1	0,2	0,2
2	0,0	0,2	0,1
3	0,1	0,0	0,1

Найти: корреляционную матрицу R .

2) Домашнее задание

Таблица А3 - Домашнее задание

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество во вопросов
Правильное, теоретически объясненное решение задач	Соответствует количеству занятий	3-4
Полнота ответов на вопросы		

Примерные вопросы:

Решить 3-4 задачи по изучаемой тематике из рекомендованных учебных пособий (см. Приложение Б, Карта учебно-методического обеспечения)

3) Теоретическая Самостоятельная работа

Таблица А4 - Теоретическая Самостоятельная работа

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>
Правильное изложение математической теории.	Соответствует количеству студентов в группе
Точность и обоснование результатов	

Примерные задания:

1. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
2. С.в. X имеет геометрическое распределение. $M(X) = 2$. Найти: $P(X=3)$

Все материалы для проведения промежуточного контроля хранятся на кафедре.

Приложение Б
(обязательное)
Карта учебно-методического обеспечения
учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»
1. Основная литература*

Таблица Б1 - Основная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов (бакалавриат) / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - Москва :Юрайт, 2013. - 403, [2] с. : ил. - (Бакалавр, Базовый курс). - Прил.: с. 388-404. - (др. стереотип. изд.)	88	
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов (бакалавриат) / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - Москва :Юрайт, 2012. - 478, [2] с. : ил. - (Бакалавр). - Прил.: с. 461-473. - Указ.: с. 474-479. - (др. стереотип. изд.)	138	
3. Медик В. А. Математическая статистика в медицине : учебное пособие для вузов / В. А. Медик, М. С. Токмачев. - Москва : Финансы и статистика, 2007. - 798 с. : ил. - Библиогр.: с. 786-790. - Прил.: с. 705-765. - Глоссарий: с. 766-785.	36	
Электронные ресурсы		
1. Токмачев М.С. Сборник статистических таблиц (теория вероятностей и математическая статистика)/ Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2013. - 68с. - Текст: электронный//ЭБСНовГУ.- URL: https://novsu.bookonline.ru/reader/book/1212	-	ЭБС НовГУ

2. Дополнительная литература

Таблица Б2 - Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Вентцель Е. С. Теория вероятностей : учебник для вузов / Е. С. Вентцель. - 8-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2002. - 575с. : ил. - Указ.: с. 573-575. - (др. стереотип. изд.)	47	
3. Медик В. А. Статистика в медицине и биологии : руководство : в 2 т. Т. 1 / В. А. Медик, М. С. Токмачев, Б. Б. Фишман ; под ред. Ю. М. Комарова ; РАМН, Сев.-Зап. отд-ние [и др.]. - Москва : Медицина, 2000. - 455 с. : ил. - Библиогр.: с. 451-455.	10	-

Электронные ресурсы		
1. Теория вероятностей и математическая статистика : методические указания / сост.: Н. В. Манова, С. В. Мельникова ; Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. - 2-е изд., испр. и доп. - Великий Новгород, 2011. - 84, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 78. - Прил.: с. 79-83. - Текст: электронный//ЭБС НовГУ. - URL: https://novsu.bookonline.ru/reader/book/3466	14	ЭБС НовГУ

Таблица Б3 - Информационное обеспечение модуля

2020	ЭБС «Электронный читальный зал-БиблиоТех» Гражданско-правовой договор № 286/АЭ(Т)11 от 21	бессрочный
------	--	------------

	ноября 2011г.; договор № БТ-46/11 от 17.12.2014 г., акт сдачи приемки от 23.12.2014 г. на предоставление доступа к электронным ресурсам. Универсальный ресурс. Внутривузовские издания НовГУ.	
	ЭБС «Лань» Договор № 72/ЕП(У)19 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» от 25 декабря 2019г.	с 11.01.2020 г. по 10.01.2021 г.
	ЭБС «ЛАНЬ» Договор № СЭБ НВ-283 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» от 09 ноября 2020г. Универсальный ресурс.	с 09.11.2020 г. по 31.12.2023 г.
	«ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru » Договор № 71/ЕП(У)19 от 25.12.2019г. с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» Универсальный ресурс.	с 01.01.2020 по 31.12.2020г.
	ЭБС «Электронная библиотека технического ВУЗа» Договор № 197СЛ/11-2019/70/ЕП(У)19 с ООО «Политехресурс» от 24 декабря 2019г	с 01.01.2020г. по 31.12.2020г.
	«Национальная электронная библиотека»; договор №101/НЭБ/2338 от 04.07.2017 с ФБГУ «Российская Государственная библиотека». Универсальный ресурс.	с 01.09.2017г. по 31.08.2022г.

Проверено НБ НовГУ

Новгородский государственный
университет им. Ярослава Мудрого
Научная библиотека
Сектор учета *Татаренко*

Зав. кафедрой *А.С. Татаренко*
« *12* » 20 *20* г.

Лист актуализации рабочей программы
учебной дисциплины (модуля) Теория вероятностей и математическая статистика

Протокол № 7 заседания кафедры от « 10 » 02. 2021 г.

Разработчик: А.А. Ботмагов Н.С.

Зав. кафедрой В. Г. Гол / Гусевский В. А. /

Протокол № 10 заседания кафедры от « 10 » 06 2022 г.

Разработчик: Иванов И.С.

Зав. кафедрой Илья /Белоскеев В.А./

[illegible]