

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Арзамасский филиал

Факультет естественных и математических наук

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 6 от 31.05.2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика

(наименование дисциплины)

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Математика и Физика

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Год начала подготовки 2022

Арзамас

2023 год

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина Б1.В.02.04. «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы направления подготовки 44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) Математика и Физика.

Дисциплина предназначена для освоения студентами очной формы обучения в 4 семестре второго курса.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине (дескрипторы компетенции)**	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, специфику системного подхода для решения поставленных задач. ИУК 1.2 Умеет приобретать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; осуществлять поиск информации по научным проблемам, относящимся к профессиональной области. ИУК 1.3 Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками, адекватного использования информации, полученной из медиа и других источников для решения поставленных задач.	<i>Знать</i> принципы сбора, отбора и обобщения информации, специфику задач математической статистики.	Тест Практические контрольные задания
		<i>Уметь</i> приобретать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; осуществлять поиск информации по научным проблемам теории вероятностей и математической статистики, относящимся к профессиональной области.	Тест Практические контрольные задания
		<i>Владеть</i> навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками, адекватного использования информации, полученной из медиа и других источников для решения задач в области теории вероятностей и математической статистики.	Тест Практические контрольные задания
ПКР-4 Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области	ИПКР 4.1 Знает содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области, а также роль учебного предмета/ образовательной области в формировании научной картины мира; основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения профессиональных задач. ИПКР 4.2 Умеет анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов в предметной области знаний. ИПКР 4.3 Владеет различными методами анализа основных категорий предметной области знаний.	<i>Знать</i> содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в области математической статистики, а также роль теории вероятностей в формировании научной картины мира; основы теории вероятностей в объеме, необходимом для решения профессиональных задач	Тест Практические контрольные задания
		<i>Уметь</i> анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов в предметной области знаний с позиций теории вероятностей и математической статистики.	Тест Практические контрольные задания
		<i>Владеть</i> различными статистическими методами анализа основных категорий предметной области знаний.	Тест Практические контрольные задания

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Трудоемкость	очная форма обучения
Общая трудоемкость	3 з.е.
часов по учебному плану, из них	108
Контактная работа , в том числе: аудиторные занятия:	
– занятия лекционного типа	16
– занятия семинарского типа	32
контроль самостоятельной работы	1
промежуточная аттестация зачет	
Самостоятельная работа	59

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

<div> <div>Наименование разделов (Р) или тем (Т) дисциплины (модуля),</div> <div>Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине</div> </div>	Всего (часы)		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы, из них								Самостоятельная работа обучающегося, часы, в период			
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа (в т.ч. текущий контроль успеваемости)				Контроль самостоятельной работы		промежуточной аттестации (контроля)		теоретического обучения	
					семинары, практические занятия		лабораторные работы							
	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная
Тема 1. Определение вероятности. Формулы комбинаторики. Вероятности событий.	22		2		6								14	
Тема 2. Схемы повторных испытаний.	24		4		6								14	
Тема 3. Непрерывные и дискретные случайные величины.	32		6		10								16	
Тема 4. Элементы математической статистики.	30		4		10								15	
В том числе текущий контроль	1								1					
Зачет														
ИТОГО	108		16		32				1				59	

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, консультаций.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является важнейшей составной частью учебного процесса и обязанностью каждого студента.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс Теория вероятностей и математическая статистика, <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=8374>, созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» осуществляется в следующих видах:

- чтение и конспектирование текстов (учебников, первоисточников, дополнительной литературы);
 - работа над учебным материалом (учебниками, конспектами лекций, дополнительной литературой), систематизация учебного материала;
- решение стандартных задач по образцу и инвариантных (нестандартных) задач.

Методические рекомендации по работе над учебным материалом

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическим занятиям – традиционная форма самостоятельной работы обучающихся, включает отработку лекционного материала, изучение рекомендованной литературы. На занятиях будут разбираться заранее подготовленные задания и проходить их обсуждение. Подготовка к опросу, проводимому в рамках практического занятия, требует уяснения вопросов, вынесенных на конкретное занятие, подготовки выступлений, повторения основных терминов, запоминания формул и алгоритмов.

На практических занятиях рассматриваются наиболее важные, существенные, сложные вопросы, которые, как свидетельствует преподавательская практика, наиболее трудно усваиваются студентами. Готовиться к практическим занятиям необходимо заблаговременно.

Подготовка к (практическим занятиям включает в себя:

- обязательное ознакомление с планом практического занятия, в котором содержатся основные вопросы, выносимые на обсуждение;
- изучение конспектов лекций, соответствующих разделов учебника, учебного пособия, содержания рекомендованных нормативных правовых актов;
- изучение дополнительной литературы по теме практического занятия с обязательным конспектированием материала, который понадобится при обсуждении на семинаре.

Помните, что необходимо:

- выписать основные термины и запомнить их дефиниции;
- записывать возникшие во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературы вопросы, чтобы затем на семинаре получить на них ответы;
- иметь продуманные и аргументировано обоснованные формулировки собственной позиции по каждому вопросу плана практического занятия;
- обращаться за консультацией к преподавателю при возникновении затруднений в освоении материала практической работы.

Выступление на практических занятиях должно удовлетворять следующим требованиям: в выступлении излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Подготовка к контрольным работам

Контрольные работы являются одним из обязательных видов самостоятельной работы студентов. Целью контрольных работ является выработка умений и навыков самостоятельной работы; формирование навыков работы со специальной литературой и умения применять свои знания к конкретным ситуациям.

Методические рекомендации

1. Внимательно прочитайте материал по конспектам, составленным на учебных занятиях.
2. Прочитайте тот же материал по учебнику, учебному пособию.
3. Если вопрос вынесен на самостоятельное изучение, постарайтесь разобраться с непонятным, в частности, с новыми терминами.
4. Ответьте на контрольные вопросы для самопроверки, имеющиеся в учебнике.
5. Кратко перескажите содержание изученного материала «своими словами».
6. Заучите «рабочие определения» основных понятий, законов.
7. Освоив теоретический материал, приступайте к выполнению заданий, упражнений; решению задач, расчетов самостоятельной работы, составлению графиков, таблиц и т.д.

Подготовка к аудиторной контрольной работе аналогична предыдущей форме, но требует более тщательного изучения материала по теме или блоку тем, где акцент делается на изучение причинно-следственных связей, раскрытию природы явлений и событий, проблемных вопросов.

Методические рекомендации по подготовке к зачету, экзамену

Зачет и экзамен проводятся в традиционной форме (ответ на вопросы экзаменационного билета).

Подготовка к зачету, экзамену начинается с первого занятия по дисциплине. При этом важно с самого начала планомерно осваивать материал, руководствуясь требованиями, конспектировать важные для решения учебных задач источники, обращаться к преподавателю за консультацией по неусвоенным вопросам.

Для подготовки к сдаче зачета, экзамена необходимо первоначально прочитать лекционный материал, а также соответствующие разделы рекомендуемых изданий. Лучшим вариантом является тот, при котором при подготовке используется несколько источников информации. Это способствует разностороннему восприятию каждой конкретной темы дисциплины.

В обобщённом варианте подготовка к сдаче зачета, экзамена включает в себя:

- просмотр программы учебной дисциплины, перечня вопросов к зачету, экзамену;
- подбор рекомендованных преподавателем источников (учебников, дополнительной литературы и т.д.),
- использование конспектов лекций, материалов занятий и их изучение;
- консультирование у преподавателя.

Учебно-методические документы, регламентирующие самостоятельную работу

адреса доступа к документам

<https://arz.unn.ru/sveden/document/>

https://arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

В ходе промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется оценка сформированности компонентов компетенций (полнота знаний/ наличие умений/ навыков), т.е. результатов обучения, указанных в таблице п.2 настоящей рабочей программы, на основе оценки усвоения содержания дисциплины.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенции в ходе промежуточной аттестации по дисциплине проводится на основе учета текущей успеваемости в ходе освоения дисциплины и учета результата сдачи промежуточной аттестации.

Выявленные признаки несформированности компонентов (индикаторов) хотя бы одной компетенции не позволяют выставить интегрированную положительную оценку сформированности компетенций и освоения дисциплины на данном этапе обучения.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации, которая вносится в зачетно-экзаменационную ведомость по дисциплине и зачетную книжку студента, осуществляется по следующей оценочной шкале.

Шкала оценки сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
Зачтено	Отлично	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
	Хорошо	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент готов самостоятельно решать только различные стандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
	Удовлетворительно	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует в целом требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент способен решать лишь минимум стандартных профессиональных задач в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
Не зачтено	Неудовлетворительно	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций не соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент не готов решать профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы

Шкала оценивания сформированности компетенции

Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)				
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Знания	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых оши-	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. До-	Уровень знаний в объеме, соответствующем требованиям програм-

	ошибки.	бок.	пущено несколько негрубых ошибок.	мы подготовки, без ошибок.
Умения	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
Навыки	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

5.2 Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Критерии оценки тестирования

Оценка «отлично» 80 – 100 % правильных ответов;

Оценка «хорошо» 60 – 79 % правильных ответов;

Оценка «удовлетворительно» 40 – 59% правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» менее 40% правильных ответов

Критерии оценки выполнения практических контрольных заданий

«отлично» – выполненные контрольные задания содержательно полностью соответствуют поставленным вопросам. Приведенная информация проанализирована, переработана, рассмотрены и приведены различные точки зрения специалистов по данным вопросам, возможно, приведены практические примеры собственного опыта занятий физическими упражнениями. Оформление задания полностью соответствует требуемому шаблону.

«хорошо» – выполненные контрольные задания содержательно соответствуют поставленным вопросам. Приведенная в них информация верная, но она студентом заимствована из источника без проведения анализа содержания. Оформление задания полностью соответствует требуемому шаблону.

«удовлетворительно» – выполненные контрольные задания в целом содержательно соответствуют поставленным вопросам. Приведенная в них информация представлена с ошибками. Оформление задания в целом соответствует требуемому шаблону.

«неудовлетворительно» – выполненные контрольные задания содержательно не соответствуют поставленным вопросам. Приведенная в них информация представлена с ошибками. Оформление задания не соответствует требуемому шаблону.

Критерии устного ответа студента при опросе на зачёте

Оценка «отлично» выставляется, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при анализе информации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, при котором студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении про-

граммного материала и испытывает затруднения в выполнении анализа информации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, в ответе которого обнаружены существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения и для контроля формирования компетенции

Типовые практические контрольные задания для оценки сформированности компетенций УК-1

Задача 1.

Из 100 изготовленных деталей 10 имеют дефект. Для проверки были отобраны пять деталей. Какова вероятность того, что среди отобранных деталей две окажутся бракованными?

Задача 2.

В урне находятся 12 белых и 8 черных шаров. Найти вероятность того, что среди наугад вынутых 5 шаров 3 будут черными?

Задача 3.

На каждой из шести одинаковых карточек напечатана одна из следующих букв: а, т, м, р, с, о. Карточки тщательно перемешаны. Найти вероятность того, что на четырех, вынутых по одной и расположенных «в одну линию» карточках можно будет прочесть слово «трос».

для оценки сформированности компетенций ПКР-4

Задача 4.

Случайная величина X задана функцией распределения вероятностей $F(x)$. Найти:

- а) вероятность попадания случайной величины X в интервал $\left(\frac{1}{3}; \frac{2}{3}\right)$
- б) плотность распределения вероятностей случайной величины X ;
- в) математическое ожидание случайной величины X ;
- г) построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -1, \\ \frac{1}{4}(x+1)^2 & \text{при } -1 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

Задача 5.

Колебание прибытия вагонов на промышленную станцию имеет нормальное распределение со средним квадратическим отклонением 6 и средним значением, равным 40 вагонам в сутки. Определить вероятность того, что за сутки на станцию прибыло от 37 до 43 вагонов.

Задача 6.

Считается, что отклонение длины изготавливаемых деталей от стандартных является случайной величиной, распределенной по нормальному закону. Зная, что длина стандартной детали 40 см, а среднее квадратическое отклонение 0,4 см, определить, какую точность длины изделия можно гарантировать с вероятностью 0,8.

Задача 7.

Найти коэффициент корреляции между величинами X и Y .

Y	5	8	10
X			
2	0,11	0,21	0,14
7	0,20	0,09	0,25
5	0,23	0,12	0,20

**Типовые тестовые задания
для оценки сформированности компетенции УК-1**

ТЕСТ 1

1. Бросают две игральные кости. Вероятность того, что выпадут десять и более очков, равна

а) $\frac{1}{12}$; б) $\frac{1}{9}$; в) $\frac{10}{36}$; г) $\frac{1}{6}$; д) $\frac{1}{4}$.

2. Бросают три монеты. Возможность появления трех орлов (событие А) равна

а) $\frac{1}{4}$; б) $\frac{3}{8}$; в) $\frac{1}{2}$; г) $\frac{1}{8}$; д) $\frac{1}{6}$.

Бросают две игральные кости. Вероятность того, что выпадут ровно десять очков, равна

а) $\frac{1}{36}$; б) $\frac{10}{36}$; в) $\frac{1}{18}$; г) $\frac{1}{12}$; д) $\frac{1}{24}$..

3. На пяти карточках написаны буквы С, Ш, О, Е, С. Вероятность того, что выложив наугад эти карточки в строчку, получится слово «ШОССЕ», равна

а) $\frac{1}{120}$; б) $\frac{1}{5}$; в) $\frac{1}{60}$; г) $\frac{1}{30}$; д) $\frac{2}{5}$

4. Сколько четырехзначных чисел можно образовать из цифр 2, 4, 6, 8, если каждая из них может повторяться

а) 16; б) 256; в) 128; г) 625; д) 324.

ТЕСТ 2

Выберите один верный ответ

1. Для событий А и В даны вероятности $P(A) = 0,8$, $P(B) = 0,1$. Событие А не зависит от события В, если вероятность события $P(A \cdot B)$ равна

а) 0,9; б) 0,08; в) 0,7; г) 0,8; д) 0,1.

2. В урне 3 белых и 2 черных шаров. Вероятность того, что вынимая наугад 2 шара получим 2 черных шара равна

а) $\frac{2}{5}$; б) $\frac{2}{3}$; в) $\frac{1}{2}$; г) $\frac{1}{3}$; д) $\frac{1}{10}$.

3. Случайная величина X имеет ряд распределения

X	0	2	4	6	10
P	0,1	0,1	0,5	0,2	0,1

Математическое ожидание равно а) 22; б) 4,2; в) 44; г) 4,4; д) 2,2.

4. В урне находится 4 белых, 2 черных и 2 красных шара. Два игрока по очереди извлекают по одному шару. Выигрывает тот, кто первым извлечет белый шар, если черный – игра продолжается, красный – объявляется ничья. Вероятность выигрыша первого игрока равна

а) $\frac{11}{21}$; б) $\frac{1}{2}$; в) $\frac{1}{4}$; г) $\frac{9}{20}$; д) $\frac{2}{3}$.

для оценки сформированности компетенций ПКР-4

ТЕСТ 3

1. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-3	-1	0	-1	-1	-3	0	2	-2	-2

Построить вариационный ряд

а) -3, -3, -2, -2, -1, -1, -1, 0, 0, 2; б) -3, -2, -1, 0, 2; в) 2, 0, -1, -2, -3; г) -3, -2, -1, 0;

д) 2, 0, 0, -1, -1, -1, -2, -2, -3, -3

2. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-3	-1	0	-1	-1	-3	0	2	-2	-2

Найти эмпирический закон распределения вероятностей

а)

α	2	0	-1	-2	-3
\tilde{p}	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2

б)

α	0	1	2	3
\tilde{p}	0,2	0,3	0,3	0,2

в)

α	-3	-2	-1	0	2
\tilde{p}	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1

г)

α	-3	-3	-2	-2	-1	-1	-1	0	0	2
\tilde{p}	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

д)

α	3	1	2	0
\tilde{p}	0,2	0,3	0,3	0,2

3. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-3	-1	0	-1	-1	-3	0	2	-2	-2

Найти точечную оценку математического ожидания \tilde{m}_x

а) 11; б) 1,1; в) -11; г) -1,1; д) -1

4. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-3	-1	0	-1	-1	-3	0	2	-2	-2

Найти точечную оценку дисперсии \tilde{D}_x а) 2,2; б) 4,4; в) 2,09; г) 4,51; д) 31,9

5. Построить доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины X, если задано число испытаний $n = 25$, точечная оценка математического ожидания $\tilde{m}_x = 4$, доверительная вероятность $\alpha = 0,95$, соответствующий аргумент функции Лапласа для $\alpha/2$ $t_\alpha = 1,96$ среднеквадратическое отклонение $\sigma_x = 10$

а) (1,8 ; 7,92); б) (0,08 ; 8,2); в) (1,2 ; 8,4); г) (0,08 ; 7,92); д) (1,8 ; 8,2)

6. Построить интерполяционный полином $y(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2$, совпадающий с функцией $f(x) = 3^x$ в точках $x_0 = -2$; $x_1 = 0$; $x_2 = 2$

а) $3^x \approx 1 + \frac{8}{9}x + \frac{20}{9}x^2$; б) $3^x \approx 1 + \frac{20}{9}x + \frac{8}{9}x^2$; в) $3^x \approx \frac{20}{9}x + \frac{8}{9}x^2$;

г) $3^x \approx 2 + \frac{20}{9}x + \frac{8}{9}x^2$; д) $3^x \approx 2 + \frac{8}{9}x + \frac{20}{9}x^2$.

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (к зачету)

	Вопрос	Код формируемой компетенции
1	Понятие о случайном событии. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Статистическое определение вероятности.	УК-1
2	Сложение и умножение вероятностей. Сложение вероятностей несовме-	УК-1

	стимых событий. Умножение вероятностей независимых событий. Условная вероятность. Умножение вероятностей зависимых событий. Сложение вероятностей совместимых событий.	
3	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	УК–1
4	Дискретные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение.	УК–1
5	Биноминальное распределение случайных дискретных величин. Формула Бернулли.	УК–1
6	Распределение Пуассона для дискретных случайных величин. Формула Пуассона.	УК–1
7	Непрерывные случайные величины. Интегральная функция распределения непрерывной случайной величины и её свойства	ПКР-4
8	Дифференциальная функция распределения непрерывной случайной величины и её свойства. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение непрерывной случайной величины.	ПКР-4
9	Закон равномерного распределения непрерывной случайной величины	УК–1
10	Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины	УК–1
11	Теорема Бернулли.	ПКР-4
12	Центральная предельная теорема	ПКР-4
13	Предельная локальная теорема Лапласа-Муавра.	ПКР-4
14	Предельная интегральная теорема Лапласа-Муавра.	ПКР-4
15	Двумерные случайные величины и закон их распределения.	ПКР-4
16	Функция распределения двумерной случайной величины и её свойства.	УК–1
17	Плотность вероятности двумерной случайной величины и её свойства	УК–1
18	Условные законы распределения составляющих двумерных дискретных и непрерывных случайных величин.	УК–1
19	Корреляционная зависимость. Корреляционный момент и коэффициент корреляции	ПКР-4
20	Основные понятия математической статистики. Полигоны и гистограммы	ПКР-4
21	Точечные оценки параметров генеральной совокупности по её выборке. Теорема о математическом ожидании выборочной дисперсии. Исправленная дисперсия.	ПКР-4
22	Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Распределение Стьюдента.	ПКР-4
23	Проверка статистических гипотез	ПКР-4

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Теория вероятностей и математическая статистика / Е.Н. Гусева - М. : ФЛИНТА, 2016. – ЭБС «Консультант студента»: [Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976511927.html>
2. Ганичева, А.В. Теория вероятностей: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 144 с. – ЭБС «Лань»:[Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <https://e.lanbook.com/book/91078>
3. Фролов, А.Н. Краткий курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 304 с. – ЭБС «Лань»:[Электронный ресурс]. – Адрес доступа: <https://e.lanbook.com/book/93706>
4. Волкова, Н.А. Элементы математики и статистики: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.А. Волкова, Н.Ю. Кропачева, Е.Г. Михайлова. —

Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 128 с. — ЭБС

«Лань»:[Электронный ресурс]. — Адрес доступа: <https://e.lanbook.com/book/99207>

б) дополнительная литература:

1. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. - 2-е изд. - М.: Дашков и К, 2010. - 473 с. — ЭБС "Znaniium":[Электронный ресурс] — Адрес доступа: <http://znaniium.com/catalog.php?bookinfo=414902>
2. Гусева, Е. Н. Теория вероятностей и математическая статистика: Уч. пособ. / Е. Н. Гусева. - 5-е изд., стереотип. - М.: Флинта, 2011. - 220 с. — ЭБС "Znaniium": [Электронный ресурс] — Адрес доступа: <http://znaniium.com/catalog.php?bookinfo=406064>
3. Практикум по математической статистике / Самсонова С.А. - Архангельск : ИД САФУ, 2015. — ЭБС «Консультант студента»: [Электронный ресурс]. — Адрес доступа:- <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261010906.html>
4. Основы теории вероятности и математической статистики: Учебное пособие / Земцов В.М. - М. : Издательство АСВ, 2013. — ЭБС «Консультант студента»: [Электронный ресурс]. — Адрес доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939101.html>
5. Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики : учеб. пособие. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 256 с. — ЭБС «Лань»: [Электронный ресурс]. — Адрес доступа: <https://e.lanbook.com/book/2026>.
6. Решебник по элементарной теории вероятностей : учеб. пособие / В.Т. Дубровин, В.С. Желтухин, В.Ю. Чебакова. - Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2015. — ЭБС «Консультант студента»: [Электронный ресурс]. — Адрес доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000194027.html>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), платформа Elibrary: национальная информационно-аналитическая система. Адрес доступа: http://elibrary.ru/project_risc.asp

Свободно распространяемое программное обеспечение:

программное обеспечение LibreOffice;

программное обеспечение Yandex Browser;

Электронные библиотечные системы и библиотеки:

Электронная библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com/>

Электронная библиотечная система "Консультант студента"
<http://www.studentlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://www.urait.ru/ebs>

Электронная библиотечная система "Znanium" <http://znanium.com/>

Фундаментальная библиотека ННГУ www.lib.unn.ru/

Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: lib.arz.unn.ru

Ресурс «Массовые открытые онлайн-курсы Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского» <https://mooc.unn.ru/>

Портал «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации»
<https://online.edu.ru/public/promo>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: ноутбук, проектор, экран

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ННГУ.

Программа дисциплины «**Теория вероятностей и математическая статистика**» составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования (ОС ННГУ) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата) (приказ ННГУ от 17.05.2023 года № 06.49-04-0214/23)

Автор(ы):

Кандидат физико-
математических наук, до-
цент

Павленков В.И.

Рецензент (ы):

Кандидат педагогических
наук, доцент

Абрамова О.М.

Кафедра математики, физики и информатики

д.п.н., доцент

Фролов И.В.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 24.05.2023 года, протокол № 5

Председатель МК
к.п.н., доцент

факультета естественных и математических наук

Володин А.М.

П.6. а) СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

Федосеева Т.А.