



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Куйбышевский филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский  
государственный педагогический университет»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан  
Факультет психолого-педагогического  
образования

В.А.Кобелев

(подпись)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Теория вероятностей и математическая статистика**

Направление подготовки:  
**44.03.01 Педагогическое образование**

Направленность (профиль):  
**Информатика и информационно-коммуникационные технологии**

Уровень высшего образования:  
**бакалавриат**

Форма обучения:  
**заочная**

Куйбышев 2020

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры математики, информатики и методики преподавания И. А. Дудковская

**РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

на заседании кафедры математики, информатики и методики преподавания (КФ) (протокол №1 от 04.09.2020 г.)

Заведующий кафедрой математики, информатики и методики преподавания (КФ) И. А. Дудковская

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель освоения дисциплины:

формирование математических знаний и умений, математической культуры студентов в области теории вероятностей и математической статистики для развития на этой базе их профессиональной компетентности в сфере реализации программ обучения математике учащихся основной и старшей общеобразовательной школы.

## 1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.02.2018 г. №121, профессиональными стандартами: педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 г. №544н, педагог дополнительного образования детей и взрослых, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 г. №298н, педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08.09.2015 г. №608н.

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины» учебного плана образовательной программы, изучается в 8, 9 семестрах. Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ / 108 часа, в том числе 10 часов - контактная работа с преподавателем, 87 часа - самостоятельная работа (таблица 2).

## 1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина направлена на формирование компетенции(-ий), представленных в таблице 1.

Таблица 1

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	
Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса</b>	
ПК-3.1 Знает: закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания предмета.	Знать: определения вероятностных моделей, случайных величин, числовых характеристик
ПК-3.2 Умеет: осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями учащихся.	случайных величин, свойства вероятностных моделей, понятие независимых испытаний Бернулли, формулировки и доказательства предельных
ПК-3.3 Владеет: предметным содержанием образования по предмету; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной формы обучения.	теорем теории вероятностей, понятия выборки, вариационного ряда, полигона, гистограммы; понятие о статистических данных для двумерных случайных величин, задачи математической статистики; точечные и интервальные оценки параметров распределения, основные понятия проверки статистических гипотез. Уметь: применять определения различных вероятностных моделей к решению задач,

свойства вероятностных моделей к решению задач, формулу полной вероятности, формулу Байеса, схему Бернулли к решению задач, применять предельные теоремы теории вероятностей к решению задач; находить законы распределения, плотности вероятности случайных величин и случайных векторов, вычислять математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент корреляции, применять примеры вычисления математического ожидания и дисперсии при решении различных задач; представлять статистические данные таблично и графически; находить выборочное среднее, выборочную дисперсию и исправленную выборочную дисперсию для выборки и вариационного ряда, коэффициент корреляции, уравнения прямых регрессий, применять метод наибольшего правдоподобия и метод наименьших квадратов, находить доверительные интервалы для параметра  $\mu$  нормального распределения при известном  $\sigma$  и при неизвестном  $\sigma$ , для коэффициента корреляции.

Владеть:

основными понятиями курса теории вероятностей; основными понятиями курса математической статистики как универсального языка науки, средства моделирования явлений и процесс

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Восьмой семестр

#### Тема 1. Вероятностные модели

Определение вероятностной модели. Классическая модель. Дискретная модель. Геометрическая модель..

#### Тема 2. Свойства вероятностных моделей

Простейшие свойства. Теорема непрерывности. Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли.

#### Тема 3. Случайные величины

Определение случайной величины. Функция распределения. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Случайные векторы. Функция распределения. Дискретные и непрерывные случайные векторы. Независимость случайных величин. Функции от случайных величин.

#### Тема 4. Числовые характеристики случайных величин

Математическое ожидание. Примеры вычисления математического ожидания. Дисперсия. Примеры вычисления дисперсии. Коэффициент корреляции.

#### Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей

Неравенства Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема. Теоремы Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона.

#### Тема 6. Представление статистических данных

Табличное представление данных. Графическое представление данных. Связь с понятиями теории вероятностей. Статистические данные для двумерных случайных величин. Задачи математической статистики.

#### Тема 7. Точечные оценки параметров распределения

Примеры и свойства оценок. Оценки наибольшего правдоподобия. Выборочный коэффициент корреляции. Метод наименьших квадратов. Выборочные прямые регрессии.

#### Тема 8. Интервальные оценки параметров распределения

Доверительный интервал для параметра  $\mu$  нормального распределения при известном  $\sigma^2$ . Доверительный интервал для параметра  $\mu$  нормального распределения при неизвестном  $\sigma^2$ . Z-преобразование. Доверительный интервал для коэффициента корреляции нормального распределения случайного вектора.

#### Тема 9. Проверка статистических гипотез

Основные понятия. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормально распределенных случайных величин. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции нормально распределенного случайного вектора. Проверка гипотезы о функции распределения.

### Девятый семестр

#### Тема 1. Вероятностные модели

Определение вероятностной модели. Классическая модель. Дискретная модель. Геометрическая модель..

#### Тема 2. Свойства вероятностных моделей

Простейшие свойства. Теорема непрерывности. Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли.

#### Тема 3. Случайные величины

Определение случайной величины. Функция распределения. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Случайные векторы. Функция распределения. Дискретные и непрерывные случайные векторы. Независимость случайных величин. Функции от случайных величин.

#### Тема 4. Числовые характеристики случайных величин

Математическое ожидание. Примеры вычисления математического ожидания. Дисперсия. Примеры вычисления дисперсии. Коэффициент корреляции.

#### Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей

Неравенства Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема. Теоремы Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона.

#### Тема 6. Представление статистических данных

Табличное представление данных. Графическое представление данных. Связь с понятиями теории вероятностей. Статистические данные для двумерных случайных величин. Задачи математической статистики.

### Тема 7. Точечные оценки параметров распределения

Примеры и свойства оценок. Оценки наибольшего правдоподобия. Выборочный коэффициент корреляции. Метод наименьших квадратов. Выборочные прямые регрессии.

### Тема 8. Интервальные оценки параметров распределения

Доверительный интервал для параметра  $\mu$  нормального распределения при известном  $\sigma^2$ . Доверительный интервал для параметра  $\mu$  нормального распределения при неизвестном  $\sigma^2$ . Z-преобразование. Доверительный интервал для коэффициента корреляции нормального распределения случайного вектора.

### Тема 9. Проверка статистических гипотез

Основные понятия. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормально распределенных случайных величин. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции нормально распределенного случайного вектора. Проверка гипотезы о функции распределения.

## Содержание работ по дисциплине

Таблица 2

Содержание работы	Виды и формы работы, час				Самостоятельная работа	Всего, час	Код компетенции	
	Контактная работа	Лекции	Лабораторные	Практические				Консультации
<b>Восьмой семестр</b>								
Тема 1. Вероятностные модели		1				6	7	ПК-3
Тема 2. Свойства вероятностных моделей		1				6	7	ПК-3
Тема 3. Случайные величины		1				6	7	ПК-3
Тема 4. Числовые характеристики случайных величин				1		6	7	ПК-3
Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей		1		1		6	8	ПК-3
Тема 6. Представление статистических данных				1		6	7	ПК-3
Тема 7. Точечные оценки параметров распределения				1		7	8	ПК-3
Тема 8. Интервальные оценки параметров распределения				1		8	9	ПК-3
Тема 9. Проверка статистических гипотез				1		11	12	ПК-3
<b>Девятый семестр</b>								
Тема 1. Вероятностные модели						3	3	ПК-3
Тема 2. Свойства вероятностных моделей						3	3	ПК-3
Тема 3. Случайные величины						3	3	ПК-3
Тема 4. Числовые характеристики случайных величин						3	3	ПК-3
Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей						3	3	ПК-3
Тема 6. Представление статистических данных						3	3	ПК-3
Тема 7. Точечные оценки параметров распределения						3	3	ПК-3
Тема 8. Интервальные оценки параметров распределения						2	2	ПК-3

Тема 9. Проверка статистических гипотез					2	2	ПК-3
Подготовка к экзамену					11		ПК-3
Итого по дисциплине	4		6		98	97	

### **3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для успешного освоения дисциплины следует ознакомиться с содержанием разделов и тем по дисциплине (см. п. 2), следовать технологической карте при выполнении самостоятельной работы (табл. 3), использовать рекомендованные ресурсы (п. 4) и выполнять требования внутренних стандартов университета.



## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Основная учебная литература

1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для бакалавров : рекомендовано М-вом образования и науки РФ / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - Москва : Юрайт, 2014. - 479 с.
2. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для прикладного бакалавриата : учебное пособие для вузов : рекомендовано М-вом образования РФ / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 404 с.

### 4.2. Дополнительная учебная литература

- 1 Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов : рекомендовано М-вом образования РФ / В. Е. Гмурман. - 9-е изд., стереот. - Москва : Высшая школа, 2003. - 479с.
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов : рекомендовано М-вом образования РФ / В. Е. Гмурман. - 7-е изд., доп. - Москва : Высшая школа, 2003. - 405 с.
3. Вентцель Е. С. Теория вероятностей : учебник для вузов : рекомендовано М-вом образования РФ / Е. С. Вентцель. - 7-е изд., стереотип. - Москва : Высшая школа, 2001. - 575 с.
4. Солодовников А. С. Теория вероятностей : учебное пособие для пед. вузов : рекомендовано М-вом образования РФ. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва :Вербум-М, 1999. - 208 с.

### 4.3. Ресурсы открытого доступа:

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

### 4.4. Технологическая карта самостоятельной работы студента

Таблица 3

Темы дисциплины	Перечень учебно-методического обеспечения (номер источника из п.п. 4.1-4.3)
Задания для самостоятельной работы	
<b>Восьмой семестр</b>	
<b>Тема 1. Вероятностные модели</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4
Решение индивидуальной домашней контрольной работы. 1. Из урны, в которой $a$ белых и $b$ черных шаров, вынимаем одновременно 2 шара. Какова вероятность того, что они окажутся одного цвета?	
<b>Тема 2. Свойства вероятностных моделей</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4
Решение индивидуальной домашней контрольной работы. 1. Группу альпинистов из 12 человек, среди которых 4 — альпинисты более высокого класса, разбивают на тройки. Какова вероятность того, что в каждой тройке окажется альпинист высокого класса? 2. Пять солдат случайным образом становятся в шеренгу. Какова вероятность того, что два товарища окажутся рядом?	
<b>Тема 3. Случайные величины</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4

<p>Решение индивидуальной домашней контрольной работы.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Две игральные кости бросили 5 раз. Случайное событие <math>A = \{6 \text{ очков выпало хотя бы на одной кости}\}</math>. Случайная величина — количество появления события <math>A</math>. Найдите вероятность того, что <math>X &lt; 3</math>.</li> <li>2. В урне 5 белых шаров и 3 черных. Случайная величина — количество белых среди 4-х выбранных наугад из урны шаров. Найдите ряд распределения случайной величины <math>X</math>.</li> </ol>	
<p><b>Тема 4. Числовые характеристики случайных величин</b></p>	<p>Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4</p>
<p>Решение индивидуальной домашней контрольной работы.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Две игральные кости бросили 5 раз. Случайное событие <math>A = \{6 \text{ очков выпало хотя бы на одной кости}\}</math>. Случайная величина — количество появления события <math>A</math>. Найдите математическое ожидание и дисперсию величины <math>X</math>.</li> <li>2. В урне 5 белых шаров и 3 черных. Случайная величина — количество белых среди 4-х выбранных наугад из урны шаров. Найдите математическое ожидание и дисперсию величины <math>X</math>.</li> </ol>	
<p><b>Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей</b></p>	<p>Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4</p>
<p>Решение индивидуальной домашней контрольной работы.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Математическое ожидание начальной скорости снаряда 600 м/сек. Оцените вероятность того что начальная скорость превысит 900 м/сек.</li> <li>2. Оцените вероятность того, что случайная величина отклонится от своего математического ожидания менее чем на три средних квадратичных отклонения.</li> </ol>	
<p><b>Тема 6. Представление статистических данных</b></p>	<p>Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4</p>
<p>Решение индивидуальной домашней контрольной работы.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подбросьте монету 30 раз и составьте выборку по результатам опыта, считая, что орел 1, а решка — 0.</li> </ol>	
<p><b>Тема 7. Точечные оценки параметров распределения</b></p>	<p>Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4</p>
<p>Решение индивидуальной домашней контрольной работы.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Случайная величина <math>X</math> есть индикатор события <math>A</math>. Найдите оценку наибольшего правдоподобия для параметра <math>p</math>.</li> </ol>	
<p><b>Тема 8. Интервальные оценки параметров распределения</b></p>	<p>Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4</p>
<p>Решение индивидуальной домашней контрольной работы.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выборка из большой партии электроламп содержит 100 ламп. Средняя продолжительность горения лампы выборки оказалась равной 1000 ч. Найдите с надежностью 0,95 доверительный интервал для средней продолжительности <math>a</math> горения лампы, если известно, что среднее квадратичное отклонение продолжительности горения лампы <math>\sigma = 40</math> ч. Предполагается, что продолжительность горения ламп распределена нормально.</li> <li>2. Станок-автомат штампует валики. По выборке объема <math>n = 100</math> вычислена выборочная средняя диаметров изготовленных валиков. Найдите с надежностью 0,95 точность <math>\delta</math>, с которой выборочная средняя оценивает математическое ожидание диаметров изготавливаемых валиков, зная, что их среднее квадратичное отклонение <math>\sigma = 2</math> мм. Предполагается, что диаметры валиков распределены нормально.</li> </ol>	

<b>Тема 9. Проверка статистических гипотез</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4
Решение индивидуальной домашней контрольной работы. 1. По выборке объема $n=30$ найден средний вес $\bar{x} = 130$ г изделий, изготовленных на первом станке; по выборке объема $m = 40$ найден средний вес $\bar{y} = 125$ г изделий, изготовленных на втором станке. Выборочные дисперсии известны: $D(\xi) = 60$ г <sup>2</sup> , $D(\eta) = 80$ г <sup>2</sup> . Требуется при уровне значимости 0,05, проверить нулевую гипотезу $H_0: M(\xi) = M(\eta)$ при конкурирующей гипотезе $H_1: M(\xi) \neq M(\eta)$ . Предполагается, что случайные величины $\xi$ и $\eta$ распределены нормально и выборки независимы.	
<b>Десятый семестр</b>	
<b>Тема 1. Вероятностные модели</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4
Решение индивидуальной домашней контрольной работы. 1. Буквы слова «книга» были написаны на карточках, перемешаны и случайным способом упорядочены. Какова вероятность того, что снова получится слово «книга»? 2. Из колоды в 36 карт выбирают 6 карт. Какова вероятность того, что среди выбранных карт 2 туза?	
<b>Тема 2. Свойства вероятностных моделей</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4
Решение индивидуальной домашней контрольной работы. 1. Восемь девушек случайным образом становятся в хоровод. Какова вероятность того, что две подруги окажутся рядом? 2. Игральная кость подбрасывается до первого выпадения шестерки. Найдите вероятность того, что потребуется нечетное число подбрасываний.	
<b>Тема 3. Случайные величины</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4
Решение индивидуальной домашней контрольной работы. 1. Испытывают партию приборов из 5 штук. Если прибор годный (вероятность этого 0,8), то испытывают следующий, иначе прекращают испытания. Случайная величина — количество проверенных приборов. Найдите ряд распределения случайной величины . 2. Два стрелка независимо стреляют по одному разу по мишени. Вероятность попадания первого — 0,7, а второго — 0,8. Случайная величина — суммарное число попаданий в мишень. Найдите ряд распределения случайной величины .	
<b>Тема 4. Числовые характеристики случайных величин</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4
Решение индивидуальной домашней контрольной работы. 1. Испытывают партию приборов из 5 штук. Если прибор годный (вероятность этого 0,8), то испытывают следующий, иначе прекращают испытания. Случайная величина количество проверенных приборов. Найдите математическое ожидание и дисперсию величины . 2. 4. Два стрелка независимо стреляют по одному разу по мишени. Вероятность попадания первого — 0,7, а второго — 0,8. Случайная величина - суммарное число попаданий в мишень. Найдите математическое ожидание и дисперсию величины .	
<b>Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4

Решение индивидуальной домашней контрольной работы.	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оцените вероятность того, что случайная величина отклонится от своего математического ожидания не меньше чем на два средних квадратичных отклонения.</li> <li>2. Вероятность появления события А в каждом испытании равна <math>\frac{1}{2}</math>. Оцените вероятность того, что число появления события А заключено в пределах от 40 до 60, если произведено 100 независимых испытаний</li> <li>3. Вероятность появления события в каждом из 100 независимых испытаний постоянна и равна 0,7 . Найдите вероятность того, что событие произойдет; а) не менее 75 раз и не более 90-раз, б) не менее 75 раз; в) не более 74 раз.</li> </ol>	
<b>Тема 6. Представление статистических данных</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4
Решение индивидуальной домашней контрольной работы.	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подбросьте игральную кость 40 раз и составьте выборку для случайной величины, равной числу выпавших очков.</li> <li>2. Составьте выборку оценок в вашей группе за прошлую сессию по математическим дисциплинам.</li> </ol>	
<b>Тема 7. Точечные оценки параметров распределения</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4
Решение индивидуальной домашней контрольной работы.	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Случайная величина распределена по закону Пуассона с параметром <math>\lambda</math> . Найдите оценку наибольшего правдоподобия для этого параметра.</li> <li>2. Найдите оценки наибольшего правдоподобия для параметров <math>\mu</math> и <math>\sigma</math> нормального распределения.</li> </ol>	
<b>Тема 8. Интервальные оценки параметров распределения</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4
Решение индивидуальной домашней контрольной работы.	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Найдите минимальный объем выборки, при котором с надежностью 0,975 точность оценки математического ожидания <math>\mu</math> нормально распределенной случайной величины по выборочной средней равна <math>\delta = 0,3</math> , если известно среднее квадратичное отклонение <math>\sigma = 1,2</math> .</li> <li>2. Найдите минимальный объем выборки, при котором с надежностью 0,925 точность оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины по выборочной средней равна 0,2, если известно среднее квадратичное отклонение <math>\sigma = 1,5</math> .</li> </ol>	
<b>Тема 9. Проверка статистических гипотез</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Решение индивидуальной домашней контрольной работы. По выборке объема <math>n=50</math> найден средний размер <math>\bar{x} = 20,1</math> мм диаметра валиков, изготовленных автоматом 1. По выборке объема <math>m=50</math> найден средний размер <math>\bar{y} = 19,8</math> мм диаметра валиков, изготовленных автоматом 2. Дисперсии известны: <math>D(\xi) = 1,750 \text{ мм}^2</math> , <math>D(\eta) = 1,375 \text{ мм}^2</math> . Требуется, при уровне значимости 0,05, проверить нулевую гипотезу <math>H_0: M(\xi) = M(\eta)</math> при конкурирующей гипотезе <math>H_1 : M(\xi) \neq M(\eta)</math> . Предполагается, что случайные величины <math>\xi</math> и <math>\eta</math> распределены нормально и выборки независимы.</li> <li>2. Решите задание 1, взяв в качестве <math>H_1</math> гипотезу <math>M(\xi) &gt; M(\eta)</math> .</li> </ol>	
<b>Подготовка к экзамену</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4

#### 4.5 Выполнение курсовой работы (проекта). Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена.

## 5 РЕСУРСЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1 Информационные технологии

Образовательный процесс осуществляется с применением локальных и распределенных информационных технологий (таблицы 4, 5).

#### Локальные информационные технологии

Таблица 4

Группа программных средств	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	Аудитория	Реквизиты подтверждающего документа
Офисные программы	LibreOffice	102, 209, 212	<a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license">https://ru.libreoffice.org/about-us/license</a>
Операционные системы	Manjaro Linux XFCE & KDE	102, 209, 212	<a href="http://gostrf.com/normadata/1/4293798/4293798256.htm">http://gostrf.com/normadata/1/4293798/4293798256.htm</a>
Научные расчеты	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SageMath</li> <li>• Scilab</li> <li>• Maxima</li> <li>• PSPP</li> <li>• Среда статистических вычислений R</li> </ul>	102, 209, 212	<a href="http://gostrf.com/normadata/1/4293798/4293798256.htm">http://gostrf.com/normadata/1/4293798/4293798256.htm</a>
Графические редакторы	GIMP	102, 209, 212	<a href="https://www.gimp.org/about/COPYING">https://www.gimp.org/about/COPYING</a>
Браузеры (веб-обозреватели)	Firefox	102, 209, 212	<a href="https://rusgpl.ru/">https://rusgpl.ru/</a>

#### Распределенные информационные технологии

Таблица 5

Группа	Наименование
Библиотеки и образовательные ресурсы (в том числе персональные сайты преподавателей КФ ФГБОУ ВО «НГПУ»)	Электронная библиотека НГПУ <a href="http://lib.nspu.ru">http://lib.nspu.ru</a>
	Электронная библиотека КФ ФГБОУ ВО «НГПУ» <a href="http://lib.kbnspu.ru/">http://lib.kbnspu.ru/</a>
	Персональные сайты преподавателей КФ ФГБОУ ВО «НГПУ» <a href="http://prepod.nspu.ru">http://prepod.nspu.ru</a>
	Система электронных портфолио студентов НГПУ <a href="https://www.nspu.ru/portfolio/">https://www.nspu.ru/portfolio/</a>

### 5.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 6

Номер и наименование (при наличии) помещения для осуществления образовательной деятельности	Перечень основного оборудования	Адрес места осуществления образовательной деятельности (местоположение согласно лицензии)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа		
Ауд. №209 «Учебная аудитория лекционного типа занятий»	Комплект учебной мебели, Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) –8 шт. Интерактивное оборудование: SMART доски – 1шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Ауд. №212 «Компьютерный класс лекционного типа занятия»	Комплект учебной мебели, Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) –8 шт. Интерактивное оборудование: SMART доски – 1шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа (практические занятия, лабораторные занятия)/ Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций/ Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации		
Ауд. №106 «Учебная аудитория семинарского типа занятий»	Комплект учебной мебели, Доска аудиторная – 1шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Ауд. №107 «Учебная аудитория семинарского типа занятий»	Комплект учебной мебели, Доска аудиторная – 1шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Ауд. №103 «Учебная аудитория семинарского типа занятий»	Комплект учебной мебели, Интерактивное оборудование: SMART доски – 1шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Ауд. №102 «Учебная аудитория семинарского типа занятий»	Комплект учебной мебели, Доска аудиторная – 1шт. Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7

	информационно-образовательной среде университета) – 7 шт.	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся		
Ауд. № 207 «Помещение для самостоятельной работы»	Комплект учебной мебели. Компьютерное оборудование: Компьютеры в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) – 8 шт., Печатное и сканирующее оборудование: принтеры - 1 шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования		
Ауд. № 217А «Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования»	Инвентарь: Тестер компьютерный – 1 шт. Специализированный инвентарь – 1 шт. Набор инструментов для оргтехники – 1 шт (28 предметов). Измерительное оборудование: Вольтметры – 1 шт., Мультиметр – 1 шт., Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте – 1 шт. Печатное оборудование: – 1 шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7

## 6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 6.1 Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Таблица 7

№ п/п	Наименование темы	Код компетенции	Формы проверки
<b>Восьмой семестр</b>			
1	Тема 1. Вероятностные модели	ПК-3	1. Контрольная работа
2	Тема 2. Свойства вероятностных моделей	ПК-3	1. Контрольная работа
3	Тема 3. Случайные величины	ПК-3	1. Контрольная работа
4	Тема 4. Числовые характеристики случайных величин	ПК-3	1. Контрольная работа
5	Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей	ПК-3	1. Контрольная работа
6	Тема 6. Представление статистических данных	ПК-3	1. Контрольная работа
7	Тема 7. Точечные оценки параметров распределения	ПК-3	1. Контрольная работа
8	Тема 8. Интервальные оценки параметров распределения	ПК-3	1. Контрольная работа
9	Тема 9. Проверка статистических гипотез	ПК-3	1. Контрольная работа
<b>Девятый семестр</b>			
10	Тема 1. Вероятностные модели	ПК-3	1. Коллоквиум
11	Тема 2. Свойства вероятностных моделей	ПК-3	1. Коллоквиум
12	Тема 3. Случайные величины	ПК-3	1. Коллоквиум
13	Тема 4. Числовые характеристики случайных величин	ПК-3	1. Коллоквиум
14	Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей	ПК-3	1. Коллоквиум
15	Тема 6. Представление статистических данных	ПК-3	1. Коллоквиум
16	Тема 7. Точечные оценки параметров распределения	ПК-3	1. Коллоквиум
17	Тема 8. Интервальные оценки параметров распределения	ПК-3	1. Коллоквиум
18	Тема 9. Проверка статистических гипотез	ПК-3	1. Коллоквиум

### 6.2 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Таблица 8

Оценочные материалы для промежуточной аттестации	
Девятый семестр (Экзамен)	
<b>Код компетенции: ПК-3</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Табличное представление данных.</li> <li>2. Графическое представление данных.</li> <li>3. Связь с понятиями теории вероятностей.</li> <li>4. Статистические данные для двумерных случайных величин.</li> <li>5. Задачи математической статистики.</li> <li>6. Примеры и свойства оценок.</li> <li>7. Оценки наибольшего правдоподобия.</li> <li>8. Выборочный коэффициент корреляции.</li> <li>9. Метод наименьших квадратов.</li> <li>10. Выборочные прямые регрессии.</li> </ol>	



11. Доверительный интервал для параметра  $\mu$  нормального распределения при известном  $\sigma$ .
12. Доверительный интервал для параметра  $\mu$  нормального распределения при неизвестном  $\sigma$ .
13. Z-преобразование.
14. Доверительный интервал для коэффициента корреляции нормального распределения случайного вектора.
15. Основные понятия проверки статистических гипотез.
16. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормально распределенных случайных величин.
17. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции нормально распределенного случайного вектора.
18. Проверка гипотезы о функции распределения.
19. Дана таблица. Найти выборочный коэффициент корреляции и уравнение прямых регрессий.
20. Дана таблица. Построить на чертеже, подобрать правдоподобную зависимость методом наименьших квадратов.
21. Из генеральной совокупности извлечена выборка. Оценить с надежностью 0,95 математическое ожидание  $\mu$  признака генеральной совокупности.
22. Случайная величина  $x$  (время безотказной работы элемента) имеет показательное распределение. Найти методом наибольшего правдоподобия точечную оценку неизвестного параметра показательного распределения.
23. Определение вероятностной модели.
24. Классическая модель.
25. Дискретная модель.
26. Геометрическая модель.
27. Простейшие свойства вероятностных моделей.
28. Теорема непрерывности.
29. Условная вероятность.
30. Независимость событий.
31. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
32. Схема Бернулли.
33. Определение случайной величины.
34. Функция распределения.
35. Дискретные случайные величины.
36. Непрерывные случайные величины.
37. Случайные векторы. Функция распределения.
38. Дискретные и непрерывные случайные векторы.
39. Независимость случайных величин.
40. Функции от случайных величин.
41. Математическое ожидание.
42. Примеры вычисления математического ожидания.
43. Дисперсия.
44. Примеры вычисления дисперсии.
45. Коэффициент корреляции.
46. Неравенства Чебышева.
47. Закон больших чисел.
48. Теорема Бернулли.
49. Центральная предельная теорема.
50. Теоремы Муавра-Лапласа.
51. Теорема Пуассона.
52. В первой урне содержится 10 шаров, из них 8 белых, во второй урне 20 шаров, из них 4 белых. Из каждой урны наудачу извлекли по одному шару, а затем из этих двух шаров наудачу взяли 1 шар. Найти вероятность того, что взят белый шар.
53. Найти вероятность того, что событие  $A$  появится не менее трех раз в четырех независимых испытаниях, если вероятность появления события  $A$  в одном испытании равна 0,4.
54. Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины  $X$  - числа появления «герба» при двух бросаниях монеты.

55. Дискретная случайная величина  $X$  принимает три возможных значения:  $x_1=4$  с вероятностью  $p_1=0,5$ ;  $x_2=6$  с вероятностью  $p_2=0,3$  и  $x_3$  с вероятностью  $p_3$ . Найти  $x_3$  и  $p_3$ , зная, что  $M(X)=8$ .

56. Случайная величина  $X$  задана плотностью вероятности (распределение Лапласа). Найти математическое ожидание величины  $X$

### Критерии выставления отметок

Отметка «отлично» / «зачтено» (высокий уровень сформированности компетенций (-ии)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации: обнаружил системные знания по всем разделам программы дисциплины / модуля / практики, продемонстрировал способность к их самостоятельному пополнению, в том числе в рамках учебно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности; при выполнении заданий, предусмотренных программой, успешно продемонстрировал осваиваемые в рамках дисциплины / модуля / практики профессиональные умения; представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы полностью и качественно, на творческом уровне, выразил личностную значимость деятельности; при устном ответе высказал самостоятельное суждение на основе исследования теоретических источников, логично и аргументированно изложил материал, связал теорию с практикой посредством иллюстрирующих примеров, свободно ответил на дополнительные вопросы; при выполнении письменного задания представил содержательный, структурированный, глубокий анализ сути и путей решения проблемы (задачи, задания); при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 85 – 100 % заданий.

Отметка «хорошо» / «зачтено» (средний уровень сформированности компетенций (-ии)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации: обнаружил знание основного материала по всем разделам программы дисциплины / модуля / практики в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, продемонстрировал способность к их самостоятельному пополнению; при выполнении заданий, предусмотренных программой, смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения, но допустил принципиальные ошибки в их выполнении, которые смог исправить при незначительной помощи преподавателя; представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, при этом задания выполнены полностью и качественно; при устном ответе объяснил учебный материал, интерпретировал содержание, экстраполировал выводы; при выполнении письменного задания представил репродуктивную позицию элементы анализа в описании сути и путей решения проблемы (задачи, задания), изложил логическую последовательность вопросов темы; при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 75 – 84 % заданий.

Отметка «удовлетворительно» / «зачтено» (пороговый уровень сформированности компетенций (-ии)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации: обнаружил знание основного материала по всем разделам программы дисциплины / модуля / практики в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, но знания имеют пробелы и плохо структурированы;

при выполнении заданий, предусмотренных программой, в целом смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения, но допустил ошибки в их выполнении, которые смог исправить при незначительной помощи преподавателя; представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, при этом задания выполнены формально, кратко, рефлексия неполная или носит формальный характер, представлено поверхностное описание. при устном ответе продемонстрировал знание базовых положений и ключевых понятий, верно воспроизвел учебное содержание без использования дополнительного материала; при выполнении письменного задания представил репродуктивную позицию в описании сути и путей решения проблемы (задачи, задания); при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 60 – 74 % заданий.

Отметка «неудовлетворительно» / «не зачтено» (компетенция(-ии) не сформирована(-ы)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации:- обнаружил отсутствие знаний либо фрагментарные знания по основным разделам программы дисциплины / модуля / практики;- при выполнении заданий, предусмотренных программой, не смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения (допустил принципиальные ошибки в их выполнении, которые не смог исправить при указании на них преподавателем), либо не выполнил задания;- не выполнил предусмотренные учебным планом практические, лабораторные задания;- не полностью выполнил задания для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, либо задания выполнены неверно, очевиден плагиат;- при устном ответе допустил фактические ошибки в использовании научной терминологии и изложении учебного содержания, сделал ложные выводы;- при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 0 – 59 % заданий.