

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ  
ПСИХОЛОГИИ И СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЫ»  
(СПбГИПСР)**

**КАФЕДРА ОБЩЕЙ, ВОЗРАСТНОЙ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ПСИХОЛОГИИ**

**УТВЕРЖДЕНО**  
Руководитель ОПОП  
д-р психол. наук, профессор  
 М.А. Щукина  
«29» мая 2020 г.



**Рабочая программа дисциплины**

**ОСНОВЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

по образовательной программе 37.03.01 Психология

Разработчик: канд. психол. наук, доцент Беляева Ольга Александровна

Согласовано: зав. кафедрой, доктор психол. наук, профессор Щукина Мария Алексеевна

**Санкт-Петербург**

**2020**

## **РАЗДЕЛ 1. Учебно-методический раздел рабочей программы дисциплины**

### **1.1. Аннотация рабочей программы дисциплины**

#### **ОСНОВЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

**Цель изучения дисциплины:** сформировать у студентов подлинное научное мировоззрение, способность глубже понять роль и место статистических закономерностей в научной картине мира; раскрыть взаимосвязи естественнонаучных предметов между собой и связь их с задачами предстоящей исследовательской деятельности (в частности, с задачами прогнозирования, а также обработки и анализа результатов научно-исследовательской работы); обобщить и углубить представления о современных методах организации и проведения психологических исследований; сформировать такой уровень овладения некоторыми статистическими методами, который гарантировал бы самостоятельное проведение исследовательской работы; сформировать базовый понятийный аппарат для изучения статистических методов, применяемых в психологии; создать условия для формирования устойчивого стремления использовать современные статистические методы при решении исследовательских задач.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Сформировать у студентов подлинное научное мировоззрение, способность глубже понять роль и место статистических закономерностей в научной картине мира;
2. Раскрыть взаимосвязи естественнонаучных предметов между собой и связь их с задачами предстоящей исследовательской деятельности (в частности, с задачами прогнозирования, а также обработки и анализа результатов научно-исследовательской работы);
3. Сформировать такой уровень овладения некоторыми статистическими методами, который гарантировал бы самостоятельное проведение исследовательской работы;
4. Сформировать базовый понятийный аппарат для изучения статистических методов, применяемых в психологии;
5. Создать условия для формирования устойчивого стремления использовать современные статистические методы при решении исследовательских задач.

#### **Содержание дисциплины:**

Комбинаторика как раздел математики, который изучает задачи выбора и расположения элементов из некоторого основного множества в соответствии с заданными правилами.

Теория вероятностей как раздел математики, который изучает закономерности в массовых случайных событиях.

Вероятность случайного события.

Теорема сложения и умножения вероятностей.

Формула полной вероятности. Формула Байеса. Теорема Бернулли.

Основные статистические понятия.

Статистическое распределение выборки.

Точечные оценки параметров распределения.

Оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения.

Интервальные оценки параметров распределения.

Описание статистических гипотез и критериев их проверки.

Общая схема проверки гипотез

Корреляционная зависимость.

Методики вычисления коэффициентов корреляции.

Понятие о дисперсионном анализе.

### **1.2. Цель и задачи обучения по дисциплине**

**Цель** – сформировать у студентов подлинное научное мировоззрение, способность глубже понять роль и место статистических закономерностей в научной картине мира; раскрыть

взаимосвязи естественнонаучных предметов между собой и связь их с задачами предстоящей исследовательской деятельности (в частности, с задачами прогнозирования, а также обработки и анализа результатов научно-исследовательской работы); обобщить и углубить представления о современных методах организации и проведения психологических исследований; сформировать такой уровень овладения некоторыми статистическими методами, который гарантировал бы самостоятельное проведение исследовательской работы; сформировать базовый понятийный аппарат для изучения статистических методов, применяемых в психологии; создать условия для формирования устойчивого стремления использовать современные статистические методы при решении исследовательских задач.

**Задачи:**

1. Сформировать у студентов подлинное научное мировоззрение, способность глубже понять роль и место статистических закономерностей в научной картине мира;
2. Раскрыть взаимосвязи естественнонаучных предметов между собой и связь их с задачами предстоящей исследовательской деятельности (в частности, с задачами прогнозирования, а также обработки и анализа результатов научно-исследовательской работы);
3. Сформировать такой уровень овладения некоторыми статистическими методами, который гарантировал бы самостоятельное проведение исследовательской работы;
4. Сформировать базовый понятийный аппарат для изучения статистических методов, применяемых в психологии;
5. Создать условия для формирования устойчивого стремления использовать современные статистические методы при решении исследовательских задач;

В результате успешного освоения дисциплины студенты **должны:**

**знать:**

- базовый понятийный аппарат для изучения статистических методов, применяемых в психологии;
- взаимосвязи естественнонаучных предметов между собой и связь их с задачами предстоящей исследовательской деятельности (в частности, с задачами прогнозирования, а также обработки и анализа результатов научно-исследовательской работы).

**уметь:**

- выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования;
- самостоятельно проводить отдельные этапы статистического исследования;
- уметь самостоятельно проводить математическую обработку полученных данных и строить простейший прогноз интересующего процесса;

- обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся научных данных.

**иметь навыки:**

- планирования и организации исследований;
- проведения эксперимента, подведения итогов исследования.

### 1.3. Язык обучения

Язык обучения – русский.

**1.4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий, самостоятельную работу, форму промежуточной аттестации\***

Форма обучения	Общий объем дисциплины		Объем в академических часах								
	В кредитах	В академ. часах	Объем самостоятельной работы	Объем контактной работы обучающихся с преподавателем							
				Всего	Виды учебных занятий					В том числе контактн. раб. (занятия) в интерактивных формах	Промежуточная аттестация (зачет)
Всего учебных занятий	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации		Индивидуальные консультации						
Очная	4	144	76	68	64	26	38	-	-	20	4
Очно-заочная	4	144	96	48	44	20	24	-	-	14	4
Заочная	4	144	124	20	16	-	-	16	-	6	4

\* В случае реализации смешанного обучения рабочая программа дисциплины адаптируется преподавателем в части всех видов учебных занятий и промежуточной аттестации к использованию дистанционных образовательных технологий.

**1.5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

Планируемые результаты обучения по образовательной программе (перечень компетенций в соответствии с ФГОС)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (перечень компетенций по дисциплине)
с ОК-1 по ОК-ОПК-1 с ПК-1 по ПК-14 ВПК-1	- способность к отбору и применению психодиагностических методик, адекватных целям, ситуации и контингенту респондентов с последующей математико-статистической обработкой данных и их интерпретацией (ПК-2) - способность использовать знания естественно-научных дисциплин для формирования профессионального мировоззрения (ВПК -1)

## РАЗДЕЛ 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1. Учебно-тематический план дисциплины

#### Очная форма обучения

Тема (раздел) дисциплины (указывается номер темы, название)	Общее количество аудиторных часов	Общее кол-во часов на занятия лекционного типа	Общее кол-во часов на занятия семинарского типа	
			Всего	Из них интерактивные формы
Тема 1. Основы комбинаторики	4	2	2	2
Тема 2. Основы теории вероятности	8	2	6	4
Тема 3. Основные понятия математической статистики	4	4	-	-
Тема 4. Оценка параметров распределения	8	2	6	4
Тема 5. Статистическая проверка статистических гипотез	24	8	16	6
Тема 6. Элементы теории корреляции	8	4	4	2
Тема 7. Дисперсионный анализ	8	4	4	2
<b>Итого:</b>	<b>64</b>	<b>26</b>	<b>38</b>	<b>20</b>

#### Очно-заочная форма обучения

Тема (раздел) дисциплины (указывается номер темы, название)	Общее количество аудиторных часов	Общее кол-во часов на занятия лекционного типа	Общее кол-во часов на занятия семинарского типа	
			Всего	Из них интерактивные формы
Тема 1. Основы комбинаторики	4	2	2	2
Тема 2. Основы теории вероятности	4	2	2	2
Тема 3. Основные понятия математической статистики	2	2	-	-
Тема 4. Оценка параметров распределения	4	2	2	2
Тема 5. Статистическая проверка статистических гипотез	18	6	12	4
Тема 6. Элементы теории корреляции	8	4	4	2
Тема 7. Дисперсионный анализ	4	2	2	2
<b>Итого:</b>	<b>44</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>14</b>

### Заочная форма обучения

Тема (раздел) дисциплины (указывается номер темы, название)	Общее количество аудиторных часов	Общее кол-во часов на занятия лекционного типа	Общее кол-во часов на занятия семинарского типа	
			Всего	Из них интерактивные формы
Тема 1. Основы комбинаторики	2	-	-	-
Тема 2. Основы теории вероятности	2	-	-	-
Тема 3. Основные понятия математической статистики	2	-	-	-
Тема 4. Оценка параметров распределения	2	-	-	-
Тема 5. Статистическая проверка статистических гипотез	4	-	-	-
Тема 6. Элементы теории корреляции	2	-	-	-
Тема 7 Дисперсионный анализ	2	-	-	-
<b>Итого:</b>	<b>16</b>	-	-	-

## 2.2. Краткое содержание тем (разделов) дисциплины

### Тема 1. Основы комбинаторики

Комбинаторика как раздел математики, который изучает задачи выбора и расположения элементов из некоторого основного множества в соответствии с заданными правилами. Сочетание без повторений. Размещение без повторений. Перестановка без повторений.

### Тема 2. Основы теории вероятности

Теория вероятностей как раздел математики, который изучает закономерности в массовых случайных событиях. Классификация случайных событий. Вероятность случайного события. Теорема сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Теорема Бернулли.

### Тема 3. Основные понятия математической статистики

Предмет математической статистики. Основные статистические понятия. Сущность статистической задачи. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Аналитические графики математической статистики

### Тема 4. Оценки параметров распределения

Точечные оценки параметров распределения. Оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения. Интервальные оценки параметров распределения.

### Тема 5. Статистическая проверка статистических гипотез

Шкалирование. Описание статистических гипотез и критериев их проверки. Общая схема проверки гипотез.

## **Тема 6. Элементы теории корреляции**

Корреляционная зависимость. Корреляционная таблица. Методики вычисления коэффициентов корреляции.

## **Тема 7. Дисперсионный анализ**

Понятие о дисперсионном анализе. Однофакторный дисперсионный анализ, Двухфакторный дисперсионный анализ.

### **2.3. Описание занятий семинарского типа**

#### **План семинарского занятия по теме 1**

Вопросы для предварительной подготовки и обсуждения:

1. Что изучает комбинаторика
2. Формула вычисления сочетания без повторения.
3. Формула вычисления размещения без повторения
4. Формула вычисления повторения без повторения.

Практические задания к семинару

Решение задач на сочетание по типу «Необходимо выбрать в подарок 4 из 10 имеющихся различных книг. Сколькими способами можно это сделать?»

Решение задач на размещение по типу «В некоторой газете 12 страниц. Необходимо на страницах этой газеты поместить четыре фотографии. Сколькими способами можно это сделать, если ни одна страница газеты не должна содержать более одной фотографии?»

Решение задач на перестановку по типу: «Сколько можно составить комбинаций телефонных номеров из чисел 1,2,3,4,5, учитывая, что все цифры не повторяются?»

#### **План семинарского занятия по теме 2**

Вопросы для предварительной подготовки и обсуждения:

1. Что изучает теория вероятности
2. Понятие случайного события.
3. Формула вычисления вероятности.
4. Теоремы сложения и вычитания вероятностей.

Практические задания к семинару

*Решение задач на сочетание по типу* «На экзамене по геометрии школьнику достаётся один вопрос из списка экзаменационных вопросов. Вероятность того, что это вопрос на тему «Вписанная окружность», равна 0,2. Вероятность того, что это вопрос на тему «Параллелограмм», равна 0,15. Вопросов, которые одновременно относятся к этим двум темам,

нет. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется вопрос по одной из этих двух тем.

#### **План семинарского занятия по теме 4**

##### Вопросы для предварительной подготовки и обсуждения:

1. Как определять тип распределения полученных данных
2. Методика систематизации данных при различных распределениях
3. Методика выбора адекватных видов графических образов.
4. Методика исчисления числовых показателей в зависимости от типов распределения

данных

##### Практические задания к семинару

1. Составить план проведения статистического исследования
2. Подготовить моделирование первого этапа – сбора данных
3. Спрогнозировать результативность решения статистической задачи
4. Проверить свой прогноз

#### **План семинарского занятия по теме 5**

##### Вопросы для предварительной подготовки и обсуждения:

1. Целесообразность формулировки парных гипотез
2. Алгоритм проверки статистических гипотез для зависимых выборок
3. Алгоритм проверки статистических гипотез для независимых выборок

##### Практические задания к семинару

1. Для предложенных задач сформулировать нулевую и альтернативную гипотезы
2. Для предложенных задач проверить реализуемость нулевой и альтернативной гипотез

#### **План семинарского занятия по теме 6**

##### Вопросы для предварительной подготовки и обсуждения:

1. Понятие корреляционного анализа
2. Линейная корреляция
3. Ранговая корреляция

##### Практические задания к семинару

1. Решение задач на линейную корреляцию
2. Решение задач на ранговую корреляцию

#### **План семинарского занятия по теме 7**



Вопросы для предварительной подготовки и обсуждения:

1. Понятие дисперсионного анализа
2. Однофакторный дисперсионный анализ
3. Двухфакторный дисперсионный анализ

Практические задания к семинару

1. Решение задач на однофакторный дисперсионный анализ
2. Решение задач на двухфакторный дисперсионный анализ

#### **2.4. Описание занятий в интерактивных формах**

Могут применяться следующие интерактивные формы или их вариации:

- разбор конкретных задач;
- компьютерные симуляций;
- презентации и обсуждения групповых исследовательских работ студентов.

В подразделе необходимо дать краткое изложение сути того, как каждая интерактивная форма реализуется в аудитории, методики проведения, задания и критерии оценки участия студентов.

В случае если служебным заданием предусмотрено проведение по дисциплине обязательных лабораторных практикумов и/или практических занятий по дисциплине, в настоящем подразделе дается их описание, методика проведения, задания и критерии оценки участия студентов.

***Разбор конкретных задач*** - техника обучения, использующая описание реальных проведенных исследований, для обработки и анализа обучающимися, с целью определения метода математической статистики для применения, решение задачи, формулировки вывода.

***Компьютерные симуляций*** - это реализованные через компьютерные программные средства обработки данных исследований, с целью сформировать специфические компетенции, которые могут быть прямо перенесены в реальную исследовательскую ситуацию.

***Презентации и обсуждения групповых исследовательских работ студентов*** – такая форма интерактивных занятий предполагает подготовку на занятии или в рамках самостоятельной работы индивидуальных или групповых работ, с последующей презентацией результатов; задания должны носить исследовательский характер.

#### **2.5. Организация планирования встреч с приглашенными представителями организаций**

Встречи с приглашенными представителями организаций не предусмотрены.

## **2.6. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение студентов с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Получение образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов

С нарушением слуха

- в печатной форме;
- в форме электронного документа

С нарушением зрения

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла

С нарушением опорно-двигательного аппарата - в печатной форме;

- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Перечень фондов оценочных средств, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов.

Виды оценочных средств .

Формы контроля и оценки результатов обучения.

С нарушением слуха - тест, преимущественно письменная проверка.

С нарушением зрения собеседование, преимущественно устная проверка (индивидуально).

С нарушением опорно-двигательного аппарата Решение дистанционных тестов, контрольные вопросы.

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций. При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;

- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся. При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

- инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);
- доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом);
- доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

- лекционная аудитория – мультимедийное оборудование (для студентов с нарушениями слуха);
- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, (для студентов с нарушениями слуха).

## **2.7. Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Методическое обеспечение дисциплины осуществляется за счет использования современных учебников, учебно-методических комплексов, справочной литературы, интернет-сайтов специальных изданий и учебных пособий по математической статистике, в том числе подготовленными автором программы.

Для проведения занятий по данной дисциплине используются следующие методы и инновационные технологии обучения:

- презентации материалов по всем темам дисциплины;
- интерактивные методы обучения (моделирование ситуаций, эвристическая беседа, свободная дискуссия в рамках тем семинарских занятий) и т.д.

### Методические указания по организации самостоятельной работы

Описание этапов, видов и форм самостоятельной работы студентов с участием (и без участия) преподавателя по дисциплине «Основы теории вероятности и математическая статистика».

Самостоятельная работа студентов в рамках данной дисциплины является важным компонентом обучения, приобретения культурных, личностных и профессиональных компетенций, предусмотренных компетентностно-ориентированным учебным планом и рабочей программой учебной дисциплины.

Настоящей программой предусмотрены виды деятельности студента, которые направляются и корректируются преподавателем, а также виды учебной деятельности, которые осуществляются студентом самостоятельно в рамках плана изучения данной учебной дисциплины.

К группе видов и форм самостоятельной работы студентов с участием преподавателя относятся:

- подготовка обзора на заданную тему (общие контуры содержания обсуждаются с преподавателем);
- сбор статистических данных по процессу;
- подготовка выступлений на семинарах, составление плана выступления и методические приемы фокусирования внимания на определенных аспектах излагаемого материала, темы, проблемы;

- оформление презентации, обсуждение и отработка методов публичного представления результатов самостоятельной творческой деятельности студента в рамках тематики курса.

Самостоятельная работа студента без участия преподавателя:

- составление конспекта по темам курса;

- знакомство с сайтами специализированных организаций (в том числе Госкомстата), получение сведений, необходимых для углубленного изучения отдельных аспектов тем рабочей программы учебной дисциплины;

- чтение специальной научной литературы – монографий, журнальных статей, иных публикаций, в том числе размещенных на Интернет-сайтах

- чтение научной, публицистической и художественной литературы, имеющей отношение к изучаемой теме с целью последующего обсуждения с преподавателем, в рамках семинарских занятий или в рабочей группе.

## **2.8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием и аудио системой с возможностью демонстрации интерактивных пособий и учебных фильмов – проектор, компьютер с выходом в интернет, проекционный экран, аудиоусилитель, 4 колонки;

Учебно-практическая лаборатория «Центр компьютерных технологий» - мультимедийное оборудование, 50 персональных компьютеров с выходом в интернет, специальное программное обеспечение (SPSS), обучающая литература.

## **РАЗДЕЛ 3. Требования к самостоятельной работе студентов в рамках освоения дисциплины**

Самостоятельная работа по дисциплине является единым видом работы, которая может состоять из нескольких заданий.

Разработка материалов для самостоятельной работы студентов должна основываться на требованиях Положения об аттестации учебной работы студентов института (<http://www.psysocwork.ru/524/>).

**ВАЖНО:** При распределении заданий самостоятельной работы необходимо учитывать следующее:

Результаты аттестации самостоятельной работы по дисциплине должны быть оформлены преподавателем в Ведомость БРС на последнем занятии по дисциплине (для очной и очно-заочной формы обучения).

Студенты заочной формы обучения сдают самостоятельную работу не позднее, чем за три недели до даты промежуточной аттестации по дисциплине, при этом результаты аттестации должны быть объявлены студентам не позднее, чем за одну неделю до даты промежуточной аттестации по дисциплине.

С учетом вышеизложенных сроков преподаватель определяет сроки сдачи самостоятельных работ студентами в учебное подразделение (деканат). Сроки сдачи работы в учебное подразделение преподаватель объявляется на первом занятии по дисциплине (деканат).

### **Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов в рамках дисциплины «Основы теории вероятности и математическая статистика» является одним из базовых компонентом обучения, приобретения общекультурных и профессиональных компетенций, предусмотренных компетентностно-ориентированным учебным планом и рабочей программой учебной дисциплины. В процессе самостоятельной работы студенты проявляют свои творческие качества, поднимаются на более высокий уровень профессионализации.

При изучении курса используются следующие формы самостоятельной работы:

- работа с книгой;
- работа со словарями;
- конспектирование;
- решение конкретных задач.

### **Оформление самостоятельной работы:**

#### 1. Титульный лист.

Образец титульного листа определяется Положением об аттестации учебной работы студентов института, и опубликован на сайте [www.psycwork.ru](http://www.psycwork.ru) раздел «Учебный процесс» / «самостоятельная работа».

Устанавливаются следующие требования к оформлению самостоятельной работы:

- параметры страницы (210x297 мм) А4;
- интервал полуторный;
- шрифт 12, TimesNewRoman;
- поля страницы: левое – 2 см, правое – 1,5 см, верхнее – 2 см, нижнее – 2 см.
- все страницы должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами в верхнем правом углу.

### **3.1. Задания для самостоятельной работы по каждой теме (разделу) учебно-тематического плана**

Задания к самостоятельной работе

К теме 1. Основы комбинаторики

В команде 12 спортсменов. Необходимо на соревнование для эстафеты отобрать 4х. Сколькими способами можно это сделать, учитывая последовательность в эстафете?

Задача 2. Сколько можно составить комбинаций телефонных номеров из чисел 1,2,3,4,5, учитывая, что все цифры не повторяются?

Задача 3. Необходимо выбрать для джемпера 3 из 11 имеющихся различных цветов. Сколькими способами можно это сделать?

К теме 2. Основы теории вероятности

Цифры 1, 2, 3, ..., 9, выписанные на отдельные карточки складывают в ящик и тщательно перемешивают. Наугад вынимают одну карточку. Найти вероятность того, что число, написанное на этой карточке четное число.

В небе кружат 4 голубя, 7 ворон, 3 воробья и 6 синиц. Игорь начинает считать птиц в произвольном порядке. Какова вероятность того, что первая птица, с которой он начнет счет, окажется ворона или синица?

В магазине три продавца. Каждый из них занят с клиентом с вероятностью 0,3. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени все три продавца заняты одновременно (считайте, что клиенты заходят независимо друг от друга).

К теме 3. Основные понятия математической статистики

Определить к какой измерительной шкале относятся следующие измерения:

- 1) телефонные номера;
- 2) оценка успеваемости;
- 3) IQпоказатель интеллекта;
- 4) оценка качеств личности;
- 5) типы темперамента;
- 6) время выполнения задания

К теме 4. Оценка параметров распределения

Для данных 32,31,34,29,25,33,34,35,39,36,28,41,27,28,35,36,34 найти моду, медиану, среднее арифметическое значение, стандартное отклонение. Определить, является ли распределение нормальным.

К теме 5. Статистическая проверка статистических гипотез

1) Используя разные методы сравнения независимых выборок сопоставить умение находить недостающие детали детей средней и старшей групп

Ср.гр. 9,10,7,2,9,10,9,10,9,7,7,7,10,7,7,6,6,7,8,4

Ст.гр. 9,12,12,9,9,11,11,9,8,10,9,11,9,9,5,9,10,7,12,11,10,9



2) Используя критерий хи квадрат Пирсона сравнить распределение эмоциональной активации 2х студентов.

Стадии	Студент 1	Студент 2
Первичное обследование ситуации	13	3
Формирование конкретных попыток	40	78
Доказательство правильности решения	10	9

3) Используя методы сравнения зависимых выборок сопоставить уровень обобщения детей 5-6 лет до и после формирующей программы

до	7	6	7	7	11	5	4	7	5	5
после	11	12	12	12	10	10	11	11	11	10

К теме 6. Элементы теории корреляции

Используя коэффициент линейной и ранговой корреляции определить взаимосвязь между успешностью адаптации студентов к вузу и их самочувствием в группе

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
УА	19	17	16	20	18	14	19	20	15	20	18	13	15	16	16
СЧ	65	55	60	48	63	66	55	76	55	45	75	76	61	63	55

К теме 7 Дисперсионный анализ

Влияет ли возраст, в пределах подросткового, на повышение умения классифицировать невербальный материал

5кл	6	3	5	7	5	8	6	6	9	5	7	7			
7кл	8	10	6	5	8	6	7	11	7	8					
9кл	9	14	10	8	8	7	7	8	5	8	6	7	10	9	11

### 3.2. Критерии оценки результатов выполнения самостоятельной работы

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента является оценка сформированности компетенций.

Оценка самостоятельной работы осуществляется в соответствии с Разделом 4 об аттестации учебной работы студентов института.

Баллы БРС присваиваются следующим образом:

- 30 баллов – самостоятельная работа выполнена в срок, в полном объеме, все работы достойны отличной оценки;

- 25 баллов – самостоятельная работа выполнена в срок, в полном объеме, все работы в среднем достойны хорошей оценки;

- 20 баллов – самостоятельная работа выполнена в срок, в полном объеме, все работы в среднем достойны удовлетворительной оценки;

- 10 баллов – самостоятельная работа выполнена в срок, в не полном объеме (не менее 75% заданий), все работы в среднем достойны оценки не ниже хорошей;

- 0 баллов – самостоятельная работа выполнена в срок, в полном объеме, все работы в среднем достойны неудовлетворительной оценки.

## **РАЗДЕЛ 4. Фонд оценочных средств**

### **4.1. Материалы, обеспечивающие методическое сопровождение оценки качества знаний по дисциплине на различных этапах ее освоения**

К основным формам контроля, определяющим процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Основы теории вероятности и математическая статистика» относится рубежный контроль, (контрольная работа) промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета по дисциплине.

Критериями и показателями оценивания компетенций на различных этапах формирования компетенций являются:

- знание терминов, понятий, категорий, концепций и теорий по дисциплине;
- понимание связей между теорией и практикой;
- сформированность аналитических способностей в процессе изучения дисциплины;
- знание специальной литературы по дисциплине.

Шкала оценивания компетенций на различных этапах их формирования включает следующие критерии:

- полное соответствие;
- частичное соответствие;
- несоответствие.

### **4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины**

<b>Тема (раздел) дисциплины</b> (указывается номер темы, название)	<b>Компетенции по дисциплине</b>
Тема 1. Основы комбинаторики	ПК-2, ВПК-1
Тема 2. Основы теории вероятности	ПК-2, ВПК-1
Тема 3. Основные понятия математической статистики	ПК-2, ВПК-1
Тема 4. Оценка параметров распределения	ПК-2, ВПК-1
Тема 5. Статистическая проверка статистических гипотез	ПК-2, ВПК-1
Тема 6. Элементы теории корреляции	ПК-2, ВПК-1
Тема 7 Дисперсионный анализ	ПК-2, ВПК-1

### **4.3. Описание форм аттестации текущего контроля успеваемости (рубежного контроля) и итогового контроля знаний по дисциплине (промежуточной аттестации по дисциплине)**

Формы аттестации должны соответствовать Положению об аттестации учебной работы студентов института.

Должна быть представлена следующая информация – форма контроля, порядок проведения, критерии оценки, требования к успеваемости, примеры заданий.

**Рубежный контроль (текущий контроль успеваемости)** – задания или иные варианты контроля успеваемости студентов, проводимых преподавателем в процессе изучения дисциплины в форме проверочной (контрольной) работы или теста минимальной компетентности.

Должна быть представлена следующая информация – форма контроля, порядок проведения, критерии оценки, требования к успеваемости, примеры заданий.

Порядок проведения рубежного контроля регулируется Положением об аттестации учебной работы студентов института.

**Промежуточная аттестация** по дисциплине является итоговой проверкой знаний и компетенций, полученных студентом в ходе изучения дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде зачета или экзамена. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с требованиями Положения об аттестации учебной работы студентов института.

В разделе должна быть представлена следующая информация – вид промежуточной аттестации по дисциплине и форма проведения аттестации.

### **4.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

#### **Примерные вопросы к экзамену**

1. Понятие теории вероятности
2. Понятие случайного события и его характеристики
3. Формулы вычисления вероятности случайного события и полная формула вероятности
4. Теоремы сложения и умножения вероятностей
5. Теорема Бернулли.
6. Предмет математической статистики.
7. Понятие выборки.
8. Репрезентативность выборки.

9. Понятие измерения.
10. Номинальная шкала.
11. Ранговая шкала.
12. Интервальная шкала.
13. Шкала отношений.
14. Первичная обработка данных.
15. Мода, как мера центральной тенденции.
16. Медиана, как мера центральной тенденции.
17. Среднее арифметическое значение, как мера центральной тенденции.
18. Дисперсия и стандартное отклонение, как меры изменчивости.
19. Асимметрия, как мера изменчивости.
20. Эксцесс, как мера изменчивости.
21. Понятие нормального распределения, проверка распределения на нормальность.
22. Понятие критерия.
23. Понятие гипотезы. Виды гипотез.
24. Сравнение независимых выборок методом углового преобразования Фишера
25. Сравнение независимых выборок методом U критерия Манна Уитни
26. Сравнение независимых выборок методом хи квадрат Пирсона
27. Сравнение независимых выборок методом t Стьюдента
28. Сравнение зависимых выборок методом G знаков
29. Сравнение зависимых выборок методом ТВилкоксона
30. Понятие корреляционного анализа.
31. Линейная корреляция.
32. Ранговая корреляция.
33. Корреляционные плеяды.
34. Однофакторный дисперсионный анализ.
35. Двухфакторный дисперсионный анализ.

**Пример типового задания в форме теста для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

**Тест 1.** Необходимо выбрать один вариант правильного ответа.

Когда высоким значениям одного показателя соответствуют высокие значения другого показателя, низким – низкие, средним – средние, то корреляция

- 1) прямая

- 2) обратная
- 3) нулевая
- 4) незначимая

**Тест 2.** Мера разброса данных вокруг среднего арифметического значения, называется?

- 1) дисперсией
- 2) асимметрией
- 3) эксцессом
- 4) размахом

### Пример типового практико-ориентированного задания

**Типовое задание 1.** Взаимосвязаны ли показатели оценки реального и идеального уровня аргументации у студентов

№ исп	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Реальный	5	4	5	5	4	3	2	3	5	5	3	4
Идеальный	8	5	8	7	8	6	6	7	9	8	9	7

**Типовое задание 2.** В команде 12 спортсменов. Необходимо на соревнование для эстафеты отобрать 4х. Сколькими способами можно это сделать, учитывая последовательность в эстафете?

**Типовое задание 3.** Задача на применение t критерия. Различаются ли по средним значениям устойчивости внимания медлительные и подвижные дети 6-7 лет.

№ исп	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Подвижные	16	15	13	15	10	14	17	15	14	15	13
Медлительные	14	12	14	11	10	12	10	11	9	10	9

## РАЗДЕЛ 5. Глоссарий

**Бесповторной** называют выборку, при которой отобранный предмет (перед отбором следующего) в генеральную совокупность не возвращается

**Библиография**– перечень литературных источников, отобранных для работы в связи с исследуемой проблемой

**Варианта**–значение или мера признака для того или иного члена совокупности

**Вариационный ряд**–совокупность значений признака, записанных в порядке возрастания

**Вероятность события  $A$** – это объективная числовая характеристика, дающая представление о том, как часто при большом числе наблюдений появится событие  $A$

**Вероятностью события  $A$**  называется отношение числа исходов опыта, благоприятных этому событию, к числу возможных исходов

**Выборочной совокупностью (выборкой)** называется совокупность случайно отобранных предметов из генеральной совокупности

**Генеральной совокупностью** называется совокупность однородных (относительно некоторого признака) объектов, из которых производится выборка

**Дискретная случайная величина** – это величина, которая принимает отдельные, изолированные возможные значения с определенными вероятностями

**Дисперсия** выборки ("рассеивание") – это величина, характеризующая разброс ее значений вокруг среднего

**Документальный учет** – это статистическое наблюдение, при котором все необходимые данные получают на основе различной документации

**Достоверное событие** – событие, которое всегда происходит при проведении опыта

**Законом распределения случайной величины** называется любая функция, которая описывает распределение вероятности между ее значениями

**Измерение** – это приписывание чисел объектам или событиям согласно определенным правилам

**Коэффициент вариации** – это числовая характеристика выборки, которая показывает соотношение между математическим ожиданием выборки и ее дисперсией

**Математическая статистика** – раздел математики, в котором изучаются методы сбора, систематизации и обработки результатов наблюдений массовых случайных явлений для выявления существующих закономерностей. Современную математическую статистику определяют как науку о принятии решений в условиях неопределенности

**Математическое ожидание** выборки – это сумма произведений всех ее возможных значений на соответствующие относительные частоты

**Медианой**  $Me X$  называется значение признака, относительно которого генеральная совокупность делится на две равные по объему части, причем в одной из них содержатся члены, у которых значение признака не превосходит  $Me X$ , а в другой – не меньше  $Me X$

**Метод** – в самом общем значении - способ достижения цели, представляющий собой определенным образом упорядоченную деятельность

**Мода** – это наиболее часто встречающееся значение признака

**Наблюдение** представляет собой целенаправленное восприятие какого-либо явления, с помощью которого исследователь вооружается конкретным фактическим материалом или данными

**Научная гипотеза** – научно обоснованное предположение о возможной эффективности того или иного проверяемого экспериментально нововведения

**Невозможное событие** – событие, которое в результате опыта произойти не может

**Непосредственный учет** – это статистическое наблюдение, при котором необходимые сведения получают путем подсчета, измерения и взвешивания единиц совокупности

**Непрерывная случайная величина** – это величина, множество возможных значений которой целиком заполняет некоторый конечный или бесконечный промежуток

**Объемом совокупности** (выборочной или генеральной) называется число объектов этой совокупности

**Плотностью вероятности** непрерывной случайной величины  $X$  в точке  $x$  называется предел отношения вероятности попадания  $X$  на малый участок, примыкающий к точке  $x$ , к длине этого участка, когда последняя стремится к нулю

**Повторной** называют выборку, при которой отобранный предмет (перед отбором следующего) возвращается в генеральную совокупность

**Простым случайным** называется отбор, при котором объекты извлекают по одному из всей генеральной совокупности

**Противоположные события** – это такие два несовместных события  $A$  и  $B$ , если при любой реализации комплекса условий, одно из них обязательно наступает

**Равновозможные события** – это события, для которых нет оснований считать, что одно из них является более возможным, чем другое

**Размах вариации** – это числовая характеристика, равная по величине разности между максимальным и минимальным значениями вариант

**Серийным** называется отбор, при котором объекты отбирают из генеральной совокупности не по одному, а "сериями", которые подвергаются сплошному обследованию

**Случайной величиной** называется величина, которая в результате опыта может принимать то или иное значение, причем неизвестно заранее, какое именно.

**Случайное событие** – это событие, которое может быть воспроизведено многократно и для которого имеет смысл говорить о его вероятности, т.е. при большом числе наблюдений отношение числа появления интересующего нас события к числу всех наблюдений приблизительно величина постоянная

**Совместные события** – это события, которые могут произойти оба в результате одного опыта

**Статистика** – общественная наука, изучающая собственными методами в неразрывном единстве количественные и качественные стороны массовых общественных явлений и дающая им числовую характеристику

**Статистический признак** – это общее свойство, присущее нескольким статистическим данным

**Статистической вероятностью** события считают его относительную частоту или число, близкое к ней

**Статистическая гипотеза** – это любое предположение о свойствах случайных величин или событий

**Типическим** называется отбор, при котором объекты отбираются не из всей генеральной совокупности, а из каждой ее "типической" части

**Шкала** – это средство фиксации результатов измерения свойств объектов путем упорядочивания их в определенную числовую систему, в которой отношение между отдельными результатами выражено в соответствующих числах

**Шкалирование** – это операция упорядочивания исходных эмпирических данных путем перевода их в шкальные оценки. Шкала дает возможность упорядочить наблюдаемые явления, при этом каждое из них получает количественную оценку (квантифицируется)

**Эксперимент** – специальным образом организованная проверка того или иного метода или приема для определения его эффективности

**Эмпирическая функция распределения** – это функция  $F(x)$ , которая каждому  $x$  сопоставляет относительную частоту события  $X < x$ :  $F(x) = nx/n$ .



**РАЗДЕЛ 6. Информационное обеспечение дисциплины****6.1. Перечень рекомендуемой литературы, необходимой для освоения дисциплины**

№	Наименование издания	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7
<b>Основная литература</b>								
1	Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="http://biblio-online.ru/bcode/431167">http://biblio-online.ru/bcode/431167</a>	+	+	+	+	+	+	+
2	Малугин, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. А. Малугин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 470 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05470-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="http://biblio-online.ru/bcode/441337">http://biblio-online.ru/bcode/441337</a>	+	+	+	+	+	+	+
<b>Дополнительная литература</b>								
1	Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для прикладного бакалавриата / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 479 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="http://biblio-online.ru/bcode/431095">http://biblio-online.ru/bcode/431095</a>	+	+	+	+	+	+	+
2	Ермолаев О.Ю. Математическая статистика для психологов : учебник / О.Ю. Ермолаев. - Москва : Флинта, 2019. - 336 с. - ISBN 978-5-9765-1917-6. - URL: <a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=340806">https://ibooks.ru/reading.php?productid=340806</a> - Текст: электронный.	+	+	+	+	+	+	+
3	Трофимов, А. Г. Математическая статистика : учебное пособие для вузов / А. Г. Трофимов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 257 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08874-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="http://biblio-online.ru/bcode/442333">http://biblio-online.ru/bcode/442333</a>	+	+	+	+	+	+	+

**6.2. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины**

1. Math.ru: Математика и образование [Электронный ресурс] : сайт. — Режим доступа: <http://www.math.ru>
2. Allmath.ru — вся математика в одном месте [Электронный ресурс] : сайт. — Режим доступа: <http://www.allmath.ru>

### 6.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для изучения дисциплины

В рамках дисциплины используется следующее лицензионное программное обеспечение: MS OFFICE – Word, Excel, PowerPoint.

В учебном процессе используются следующие информационные базы данных и справочные системы:

EastView [Электронный ресурс]: informationservices. – Электрон.текстовые дан. – Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12> . – Загл. с экрана.

Ibooks.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Электрон.текстовые дан. – Режим доступа: <https://ibooks.ru> – Загл. с экрана.

Гарант [Электронный ресурс]: информационно-правовое обеспечение. – Электрон.текстовые дан. – Режим доступа: <http://cloud.garant.ru/#/startpage:0>. – Загл. с экрана.

Электронная библиотека СПбГИПСР [Электронный ресурс]. – Электрон.текстовые дан. – Режим доступа: [http://lib.gipsr.ru:8087/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=456](http://lib.gipsr.ru:8087/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=456) – Загл. с экрана.

Электронный каталог библиотеки СПбГИПСР [Электронный ресурс]. – Электрон.текстовые дан. – Режим доступа: [http://lib.gipsr.ru:8087/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=435](http://lib.gipsr.ru:8087/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=435) . - Загл. с экрана.

ЮРАЙТ [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>– Загл. с экрана.

Заведующая библиотекой

\_\_\_\_\_ Г.Л. Горохова  
(подпись, расшифровка)