

**Санкт-Петербургский филиал федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования
"Национальный исследовательский университет
"Высшая школа экономики"**

Факультет Санкт-Петербургская школа экономики и менеджмента
Национального исследовательского университета
«Высшая школа экономики»

Департамент прикладной математики и бизнес-информатики

**Рабочая программа дисциплины
Теория вероятностей и математическая статистика**

для образовательной программы «Социология»
направления подготовки 39.03.01 «Социология»
уровень бакалавриат

Разработчик программы

Шмилева Е.Ю., к.ф.-м.н., доцент департамента прикладной математики и бизнес-информатики, eshmileva@hse.ru

Сироткин А.В. к.ф.-м.н., доцент департамента прикладной математики и бизнес-информатики, asirotkin@hse.ru

Утверждена Академическим советом образовательной программы

«__» _____ 2016 г., № протокола _____

Академический руководитель образовательной программы

Д.А. Александров _____

Санкт-Петербург, 2016

Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения кафедры-разработчика программ



1. Область применения и нормативные ссылки

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов направления подготовки 39.03.01 «Социология», обучающихся по образовательной программе «Социология», изучающих дисциплину «Теория вероятностей и математическая статистика».

Программа разработана в соответствии с:

- Образовательным стандартом НИУ ВШЭ по направлению подготовки 39.03.01 «Социология»:
http://www.hse.ru/data/2015/05/20/1097269134/Бакалавриат_OC_Социология.pdf
- Образовательной программой «Социология» по направлению подготовки 39.03.01 «Социология»;
- Рабочим учебным планом НИУ ВШЭ – Санкт-Петербург по направлению подготовки бакалавра 39.03.01 «Социология», утвержденным в 2016 г.

2. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются:

- Изучение теоретических основ теории вероятностей и математической статистики, их практическое освоение через построение математических моделей и решение статистических задач.
- Понимание типов практических задач, в том числе возникающих в социологии, которые могут быть решены с помощью статистических методов, и умение использовать полученные знания для их решения.
- Умение работать с программами для математических расчетов.
- Углубление и расширения спектра знаний о прикладных математических методах.
- Освоение современных методов анализа данных, например, базовых навыков исследования данных с помощью статистических пакетов таких как R (S-plus).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

- Знать базовые понятия теории вероятностей, математической статистики и основные методы статистического анализа данных
- Уметь решать возникающие вероятностные и статистические задачи, применяя усвоенный математический аппарат
- Иметь навыки в статистическом исследовании данных, приобрести опыт в постановке статистических гипотез и способах их анализа

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

Компетенция	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции	Форма контроля уровня сформированности компетенции
УК-5	- демонстрирует способность ориентироваться в сети для нахождения статистических таблиц или компьютерных методов	Изучение теоретического материала.	Контрольная работа, домашнее задание
УК-6	Понимание применимости статистических методов для различных приклад-	Изучение теоретического материала.	Экзамен, кон-



Компетенция	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции	Форма контроля уровня сформированности компетенции
	ных задач. Умение формализовать поставленную задачу на математическом языке. Знать основные ограничения статистических методов, уметь оценивать ошибку и прогнозировать необходимый размер выборки. - ставит статистические гипотезы в соответствии с требованиями задачи - распознает и умеет применять подходящие критерии - правильно интерпретирует статистические результаты	Обсуждение и решение задач на практических занятиях. Выполнение всех видов самостоятельной работы.	Контрольная работа
УК-9	-представляет связи с ранее изученными/решенными задачами - отмечает закономерности	Лекции, практические занятия. Самостоятельная работа по предложенной преподавателем методике.	Контрольная работа, домашнее задание
УК-10	- использует англоязычные источники для получения информации о статистическом анализе данных	Чтение дополнительной литературы, самостоятельная работа по предложенной преподавателем методике.	Контрольная работа
ПК-5	Уверенное владение теоретическим аппаратом, изложенном в курсе Теория вероятностей и математическая статистика. Иметь представление об основных статистических методах анализа данных и навыки их применения - владеет терминологией - распознает тип задач - воспроизводит методы решения	Лекции, практические занятия, чтение литературы из списка литературы по курсу Выполнение всех видов самостоятельной работы	Экзамен

4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к дисциплинам профессионального цикла и является обязательной для направления 39.03.01 «Социология».

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Алгебра и Анализ».

Для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

- Способен выявлять научную сущность проблем в профессиональной области (УК-2)
- Способен учиться, приобретать новые знания, умения, в том числе в области, отличной от профессиональной (УК-1)

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Экономическая и социальная статистика



- Анализ данных в социологии

5. Тематический план учебной дисциплины

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ - 6 зачетных единиц

№	Название раздела	Всего часов	Аудиторные часы			Самостоятельная работа
			Лекции	Семинары	Практические занятия	
	1 курс. Теория вероятностей и математическая статистика.	228	40		40	148
	Раздел 1. Теория случайных событий.					
1	Классическое определение вероятности и элементарная комбинаторика.	22	4		4	14
2	Вероятностное пространство. Пространство элементарных событий. Операции над событиями.	10	2		2	6
3	Независимость случайных событий. Испытания Бернулли. Распределение числа успехов в n испытаниях.	18	4		4	10
4	Условная вероятность. Формула Байеса. Формула полной вероятности.	30	6		6	18
	Раздел 2. Случайные величины.					
5	Случайные величины. Вероятностное распределение. Основные классы вероятностных распределений.	22	4		4	14
6	Независимость случайных величин. Распределение суммы двух случайных величин. Распределения Стьюдента, Фишера, Хи-квадрат.	22	4		4	14
7	Числовые характеристики случайных величин, их свойства.	12	2		2	8
8	Гауссовское и стандартное нормальное распределение: работа с таблицами нормального распределения.	12	2		2	8
9	Некоторые предельные теоремы теории вероятностей. ЦПТ. ЗБЧ.	16	2		2	12
	Раздел 3. Математическая статистика.					
10	Введение в статистический анализ. Выборка и генеральная совокупность. Оценка параметров случайной величины.	22	4		4	14
11	Метод Моментов. Параметрический метод максимального правдоподобия.	14	2		2	10



12	Коэффициент корреляции. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов.	14	2		2	10
13	Доверительные интервалы. Интервальное оценивание параметров.	14	2		2	10
	2 курс. Математическая статистика.	76	16	16		44
1	Проверка статистических гипотез. Статистический вывод.	5	1	1		3
22	Гипотеза однородности: критерий знаков, критерий Вилкоксона, критерий Манна-Уитни.	5	1	1		3
3	Гипотеза согласия: критерий Хи-квадрат (Пирсона), критерий Колмогорова-Смирнова. Шкалы, дискретизация непрерывного распределения.	18	4	4		10
4	Гипотеза независимости: Хи-квадрат, точный тест Фишера. Таблицы сопряженности.	10	2	2		6
5	Проверка гипотез о среднем: критерий Стьюдента. Проверка гипотез о равенстве дисперсий: критерий Фишера.	10	2	2		6
6	Ресемплирование: бутстрап, метод складного ножа, метод перекрестной валидации. Методы Монте-Карло (интегрирование).	18	4	4		10
7	Элементы дисперсионного анализа	10	2	2		6

6. Содержание дисциплины

Раздел 1. Теория случайных событий

Тема 1. Классическое определение вероятности и элементарная комбинаторика. Гипергеометрическое распределение.

Элементарная комбинаторика: основная формула комбинаторики, число перестановок, число сочетаний, принцип Дирихле. Некоторые знаменитые парадоксы теории вероятностей: парадокс дней рождения. Гипергеометрическое распределение: задачи на комитеты, обнаружение бракованных деталей.

Тема 2. Вероятностное пространство. Пространство элементарных событий. Операции над событиями.

Определение пространства элементарных событий и событий на нем. Примеры. Операции над событиями: диаграммы Венна, правила де Моргана, примеры. Аксиомы вероятности. Свойства вероятностей. Правило включения-исключения.

Тема 3. Независимость случайных событий. Испытания Бернулли.

Независимость двух событий. Независимость n событий. Примеры. Независимые повторные испытания. Испытания Бернулли. Распределение числа успехов в n испытаниях. Задача Банаха о спичечных коробках. Распределение номера первого успешного испытания. Задача о справедливом разделении очков.



Тема 4. Условная вероятность. Формула Байеса. Формула полной вероятности.

Вероятность как мера уверенности. Субъективные вероятности. Определение независимости событий через условную вероятность. Общее правило вычисления вероятности произведения (правило цепи). Парадокс второго ребенка. Парадокс Монти Холла, его решение с помощью формулы полной вероятности. Примеры применения формулы Байеса: вероятности ошибок медицинских тестов, примеры из страхования.

Раздел 2. Случайные величины.

Тема 1. Случайные величины. Вероятностное распределение. Основные классы вероятностных распределений.

Функция распределения. Дискретные и абсолютно непрерывные случайные величины. Плотность распределения. Гауссовское распределение. Пуассоновское распределение. Равномерное распределение. Распределение Бернулли. Гипергеометрическое распределение.

Тема 2. Независимость случайных величин. Сумма двух случайных величин, ее распределение. Распределения Стьюдента, Фишера, Хи-квадрат.

Математические операции над случайными величинами. Таблицы распределений Стьюдента, Фишера, Хи-квадрат.

Тема 3. Числовые характеристики случайных величин, их свойства.

Моменты, математическое ожидание и дисперсия. Квантили. Медиана. Описательные статистики.

Тема 4. Гауссовское и стандартное нормальное распределение: работа с таблицами нормального распределения.

Ситуации возникновения в реальной жизни. Работа с квантилями нормального распределения. Правило 3х сигм.

Тема 5. Некоторые предельные теоремы теории вероятностей. ЦПТ. ЗБЧ.

Демонстрация ЦПТ и ЗБЧ на примерах из реальной жизни.

Раздел 3. Математическая статистика.

Тема 1. Введение в статистический анализ. Выборка и генеральная совокупность.

Оценка параметров случайной величины.

Выборочное среднее, выборочная дисперсия, их статистические свойства (несмещенность, асимптотическая нормальность). Эмпирическая функция распределения. Гистограмма.

Тема 2. Метод Моментов. Параметрический метод максимального правдоподобия.

Точечное оценивание параметров распределения. Примеры.

Тема 3. Коэффициент корреляции. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов.

Определение корреляции. Свойства. Линейная регрессия. Примеры.

Тема 4. Доверительные интервалы. Интервальное оценивание параметров.

Доверительные интервалы для среднего арифметического и выборочной дисперсии. Уровень доверительной вероятности. Связь точности исследования и объема выборки.

Тема 5. Проверка статистических гипотез. Статистический вывод.

Нулевая и альтернативная гипотезы.

Ошибка 1 рода. Ошибка 2 рода. Уровень статистической значимости и р-значение, взаимосвязь и особенности. Статистические выводы по р-значению.

Тема 6. Гипотеза однородности: критерий знаков, критерий Вилкоксона, критерий Манна-Уитни.

Задачи на сравнение характеристик двух групп данных.



Тема 7. Гипотеза согласия: критерий Хи-квадрат (Пирсона), критерий Колмогорова-Смирнова.

Шкалы. Дискретизация непрерывного распределения. Функция Лапласа и ее таблицы. Задачи на гипотезу согласия.

Тема 8. Гипотеза независимости: Хи-квадрат, точный тест Фишера.

Таблицы сопряженности. Особенности применения точного теста Фишера и Хи-квадрат метода для проверки независимости.

Тема 9. Проверка гипотез о среднем: критерий Стьюдента.

Проверка гипотез о равенстве дисперсий: критерий Фишера.

Алгоритмы проверки гипотез о равенстве средних и равенстве дисперсий. Примеры задач.

Тема 10. Ресемплирование: бутстрап, метод складного ножа, метод перекрестной валидации.

Методы Монте-Карло.

Интегрирование методом Монте-Карло. Аппроксимация числа Пи методом Монте-Карло.

Вычисление доверительных интервалов методом складного ножа и бутстрап методом.

Тема 11. Элементы дисперсионного анализа.

Однофакторный дисперсионный анализ. Основная модель. Класс решаемых задач.

7. **Оценочные средства**

7.1 **Формы контроля знаний студентов**

Тип контроля	Форма контроля	1 год		2 год	Параметры
		3	4	1	
Текущий	Контрольные работы 1,2	*			Выполняется письменно в течение 40 минут. письменная работа 80 минут (для 2 курса обе контрольные с использованием статистических пакетов на компьютере) Выполняется дома в течении 1-2 недели
	Контрольная работа 3		*		
	Контрольная работа 4		*		
	Контрольные работы 5,6			*	
	Домашнее задание			*	
Промежуточный	Экзамен		*		Письменная работа 60 минут
Итоговый				*	Письменная работа 60 минут



7.2 Критерии оценки знаний, навыков

Оценки по всем формам текущего контроля выставляются по 10-ти балльной шкале.

Оценки за домашнее задание, проверочные, контрольные и экзаменационные работы выставляются исходя из следующих критериев:

- Правильность решения задачи,
- Полнота решения,
- Корректность оформления статистического вывода.

7.2.1. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств.

Контрольная работа №1

1. В зоопарке работают 7 сторожей. На каждую смену начальник случайно выбирает трех. Какова вероятность, что не больше, чем одному сторожу из ближайшей смены, придется работать в следующую.
2. В корзине 12 подберезовиков и 8 подосиновиков. Вынули два. Какова вероятность, что они одного вида.
3. В автобусе едут 5 пассажиров. На остановке каждый из пассажиров выходит с вероятностью 0.1, кроме того, в автобус с вероятностью 0.5 не входит ни один новый пассажир, с вероятностью 0.3 входит один новый пассажир, а с вероятностью 0.2 входит два пассажира. Найти вероятность того, что на остановке вошел ровно один пассажир, если после остановки в автобусе будет 2 пассажира.
4. Из чисел от одного до 10 выбирают по очереди два разных числа. Какова вероятность, что сумма чисел будет строго больше 10.

Контрольная работа №2

1. На зачете представлены вопросы по 2 темам. По первой теме 7 вопросов, по второй --- 13. Вероятность ответа на любой вопрос по первой теме 0.9, по второй- 0.8. Студенту по очереди задают два разных вопроса. Какова вероятность, что студент не знает ответ на оба вопроса?
2. Пять джентльменов устроили пятерную дуэль. Для этого они встали по кругу и каждый направил пистолет на следующего за ним по часовой стрелке. На счет три они все выстрелили. Вероятность попасть равна 0.6. Какова вероятность, что выживет не меньше половины джентльменов, если известно, что джентльмен, в которого попали умрет с вероятностью 50 процентов.
5. Два джентльмена устроили дуэль. Они одновременно стреляют друг в друга. При первом выстреле, вероятность попасть в соперника равно 0.8. Если в джентльмена попали, то он с вероятностью 50 процентов умрет, а с вероятностью 50 % выживет. Если после 3-го выстрела оба джентльмена живы, то они мирятся. Какова вероятность, что помириться не удастся.

Контрольная работа №3

1. Монетку подбросили 5 раз, при этом она выпала орлом 3 раза. Для какой монетки это более вероятно для честной или для монетки с вероятностью выпадения орла равной $3/4$. Обоснуйте численно свой ответ.

В последующих задачах заданная выборка это 1 4 2 2 5 1 4 4 3 1.

2. Для заданной выборки вычислите среднее и найдите медиану.
3. Для заданной выборки вычислите дисперсию, исправленную дисперсию.
4. Для заданной выборки постройте график эмпирической функции распределения.
5. Для заданной выборки постройте гистограмму с шагом 2.



6. В ведре лежат 5 яблок, слива и персик. Вы случайно достаёте фрукт за фруктом пока не достанете персик (на ощупь вы фрукты не отличаете). Вычислите математическое ожидание числа яблок, которое останутся в ведре и найдите дисперсию этой величины.

Контрольная работа №4

1. В группе 5 мальчиков. Сегодня они все пришли к первой паре. В начале каждой пары приходит завхоз и забирает двух случайно выбранных мальчиков из присутствующих. В конце пары возвращается один из них (случайный), а второй пропадает бесследно. Какова вероятность, что Юрий посетит четвертую пару?
2. В зоопарке живет 8 белых медведей, 3 самца и две самки. Вы заглянули в вольер и увидели трех медведей, плескающихся в воде, какова вероятность, что вы увидели и самца, и самку?
3. Юрий очень болезненный молодой человек. Особо острые приступы у него наступают в преддверии самостоятельных и контрольных работ. Вероятность, что он заболит перед самостоятельной и пропустит ее равно 0.3. Вероятность, что он заболит перед контрольной равна 0.4. Каждую пропущенную работу придется переписать. Переписывание всех пропущенных работ проходит в один день. Какова вероятность, что Юрию придется прийти в этот день, если за семестр было две самостоятельных и одна контрольная.
4. Студенты очень не любят делать домашнее задание, но очень боятся не сдать его вовремя. 40% больше всего боятся не сдать задание по теории вероятностей, 50% --- по соцтеории, а 10% - по основам программирования. Юрий любит делать домашнее задание в последнюю ночь. Вечером, посмотрев задания, он понял, что нужно делать ДЗ по всем трем упомянутым предметам, а времени осталось только на один. Какова вероятность, что Юрию зачтут хоть что-то, если известно, что вероятность зачета сданной ДР по теорверу равна 0.6, по соцтеории равна 0.5, а по проге - 0.3.
5. Маруся писала контрольную работу по теории вероятностей состоящую из трех заданий. Маруся обязательно сделает одну глупую ошибку. Вероятность, что ошибка будет в первом задании равна 0.3, во втором - 0.2, а в третьем - 0.5. Первое задание у Маруси списали 5 студентов, второе 4, а третье 3. Вероятность, что списывающий заметит и исправит ошибку в своей работе равна 0.5. Списывающие замечают ошибку независимо и не говорят о ней друг другу. Все, включая Марусю, сдали работы. Если одинаковая глупая ошибка повторится хотя бы в трех сданных работах, то преподаватель очень расстроится. Известно, что преподаватель расстроился, какова вероятность, что его огорчило именно второе задание.

Контрольная работа №5

1. На основной и контрольной группе испытуемых изучается эффективность тренинга, направленного на уменьшение уровня тревожности. Результаты измерения уровня тревожности до и после тренинга:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
осн	39	30	35	32	36	44	23	22	
контр	39	34	36	31	35	34	25	39	23

Примените критерий Манна-Уитни, запишите расчеты и сформулируйте вывод на уровнях значимости 0.01 и 0.05

2. Проверьте независимость пола респондента и предпочитаемого им сока. Найдите R -значение и сделайте с его помощью статистический вывод.

	Апельсиновый	Томатный	Вишневый
М	60	40	23
Ж	74	62	38

3. При подбрасывании кубика грани выпали 23, 22, 24, 21, 23 и 21 раз соответственно. Проверьте гипотезу о том, что кубик «правильный».



4. Допустим, что логарифм дохода семьи имеет нормальное распределение. В городе А была проведена случайная выборка 40 семей, показавшая выборочную дисперсию 20 (тыс.р.)². В городе Б по 30 семьям выборочная дисперсия оказалась равной 32 (тыс.р.)². На уровне значимости 5% проверьте гипотезу о том, что дисперсия одинакова, против альтернативной гипотезы о том, что город А более однородный.

Контрольная работа №6

1. В ходе опроса постояльцев трех отелей, принадлежащих компании T. C. Resort Resources, гостей, решивших не возвращаться, просили указать причину (конкретный фактор).
Результаты анкетирования: 67 постояльцев недовольны ценой (23 в Golden Palm, 7 в Palm Royale, 37 в Palm Princess), 60— расположением отеля. Учтены ответы 62 постояльцев отеля Golden Palm, 20 гостей отеля Palm Royale и 45 отдыхающих из отеля Palm Princess, не планирующих возвращаться на следующий год.
Проверьте гипотезу, что между недовольством постояльцев и конкретным фактором нет взаимосвязи.
Найдите P-значение (или P-значения, если используете несколько критериев) и сделайте статистические выводы.
2. По 820 посетителям супермаркета средние расходы на одного человека составили 340 рублей. Из достоверных источников известно, что дисперсия (т. е. σ^2) равна 90000 руб.
Постройте 95% доверительные интервалы для средних расходов одного посетителя.
3. Посчитайте интеграл методом Монте-Карло: $\int_{-1}^1 \cos x \, dx$.
4. Оцените среднее и посчитайте 95% доверительный интервал бутстрапом или методом складного ножа для скорости движения, если контрольные камеры ДПС зафиксировали скорость движения лишь 6-и автомобилей: 89, 83, 78, 96, 81, 79.
5. Нормальная случайная величина может принимать отрицательные значения?
6. При прочих равных 90% доверительный интервал шире 95%-го?

Критерии оценивания и шкала оценки контрольных работ

Оценка	Критерии выставления оценки
«Отлично» (8-10)	Решено задач на 8 или более баллов
«Хорошо» (6-7)	Решено задач на 6-7 баллов
«Удовлетворительно» (4-5)	Решено задач на 4-5 баллов
«Неудовлетворительно» (0-3)	Решено задач на 3 или менее баллов



7.2.2. Промежуточный и итоговый контроль по дисциплине

Примеры заданий промежуточного и итогового контроля

- Вы наблюдаете как некто подбрасывал монетку и получил последовательность О, Р, Р, О, Р. Какую из двух простых гипотез вы предпочтете: H_1 - вероятность выпадения орла равна 0.4 или H_2 - вероятность выпадения решки равна 0.3. Почему?
- Ректор университета хочет узнать, каков средний IQ студентов, обучающихся в настоящее время. Шкала IQ разработана как нормально-распределенная со стандартным отклонением 15. Найдите 95% доверительный интервал среднего значения IQ, если средний IQ 100 проверенных студентов равен 110.
- Федя придумал генератор случайных чисел, работающий от силы его мысли. Этот генератор должен выдавать равномерно распределенные числа из интервала $[0,1]$. Для проверки Федя решил воспользоваться критерием хи-квадрат. Он разбил интервал $[0,1]$ на 5 равных диапазонов и посчитал количество сгенерированных чисел, попавших в каждый диапазон. Результаты были 6, 9, 7, 4, 16 соответственно. Помогите Феде применить тест Пирсона, посчитав значение хи-квадрат статистики и ответив можно ли отклонить гипотезу равномерности с уровнем значимости 0.05.
- 10 студентов были выбраны для эксперимента. При предварительном тестировании они показали следующие уровни IQ 102, 112, 109, 123, 112, 115, 101, 121, 98, 105. После цикла занятий по теории вероятностей и логике они снова прошли тест на IQ и показали следующие уровни: 106, 116, 112, 131, 117, 119, 103, 128, 97, 121. Вычислите дисперсию изменения результата и проверьте гипотезу о том, что занятия не улучшили в среднем результаты студентов при уровне значимости 0.05.
- Считая, что выборки в предыдущем задании независимы, вычислите выборочные дисперсии и проверьте выборки на равенство дисперсий.
- Какая будет нулевая гипотеза и какой тест вы примените в следующей ситуации (считать не надо)? Издатели хотят узнать, насколько наличие цветных картинок в статье помогает воспринимать текст (по сравнению с чёрно-белыми). Выбрали 13 студентов, и каждому дали два текста одинаковой сложности - с цветными и чёрно-белыми картинками. Потом попросили оценить сложность каждого из текстов по 10-бальной шкале. Влияют ли цветные картинки на восприятие текста?

Критерии оценивания и шкала оценки промежуточного и итогового экзамена

Оценка	Критерии выставления оценки
«Отлично» (8-10)	Решено задач на 8 или более баллов
«Хорошо» (6-7)	Решено задач на 6-7 баллов
«Удовлетворительно» (4-5)	Решено задач на 4-5 баллов
«Неудовлетворительно» (0-3)	Решено задач на 3 или менее баллов

Порядок формирования оценок по дисциплине

Промежуточная оценка 1 этапа (1 курс)

Накопленная оценка рассчитывается с помощью взвешенной суммы оценок за отдельные формы текущего контроля знаний следующим образом:



$$O_{\text{накопленная 1 этапа}} = 2/9 \cdot O_{\text{текущий 1}} + 2/9 \cdot O_{\text{текущий 2}} + 2/9 \cdot O_{\text{текущий 3}} + 1/3 \cdot O_{\text{текущий 4}}, \text{ где}$$

$O_{\text{текущий 1}}$ – оценка за Контрольную работу №1.

$O_{\text{текущий 2}}$ – оценка за Контрольную работу №2.

$O_{\text{текущий 3}}$ – оценка за Контрольную работу №3.

$O_{\text{текущий 4}}$ – оценка за Контрольную работу №4.

Способ округления накопленной оценки текущего контроля: арифметический.

$$O_{\text{результ 1}} = 0.75 \cdot O_{\text{накопл 1 этапа}} + 0.25 \cdot O_{\text{промежуточный экзамен 1 этапа}}, \text{ где}$$

$O_{\text{накопл 1 этапа}}$ – накопленная оценка 1 этапа

$O_{\text{промежуточный экзамен 1 этапа}}$ – оценка за экзамен 1 этапа

$O_{\text{результ 1}}$ – промежуточная оценка 1 этапа (1 курс)

Способ округления экзаменационной и результирующей оценок: арифметический.

Промежуточная оценка 2 этапа (2 курс)

$$O_{\text{накопленная 2 этапа}} = 1/3 O_{\text{текущий 1}} + 1/3 O_{\text{текущий 2}} + 1/3 \cdot O_{\text{текущий 3}}, \text{ где}$$

$O_{\text{текущий 1}}$ – оценка за Контрольную работу №5.

$O_{\text{текущий 2}}$ – оценка за Контрольную работу №6.

$O_{\text{текущий 3}}$ – оценка за Домашнюю работу.

$$O_{\text{результ 2}} = 0.7 \cdot O_{\text{накопленная 2 этапа}} + 0.3 \cdot O_{\text{промежуточный экзамен 2 этапа}}$$

$O_{\text{промежуточный экзамен 2 этапа}}$ – оценка за экзамен 2 этапа

$O_{\text{результ 2}}$ – промежуточная оценка 2 этапа (2 курс)

Способ округления накопленных, промежуточных, экзаменационных и результирующей оценок: арифметический.

Результирующая оценка по дисциплине (которая идет в диплом) рассчитывается следующим образом:

$$O_{\text{результ}} = 2/3 \cdot O_{\text{результ 1}} + 1/3 \cdot O_{\text{результ 2}}$$

Способ округления результирующей оценки: арифметический.

Важные примечания:

Пропущенные без уважительной причины *проверочные и контрольные работы* не переписываются. В случае болезни студент обязан поставить в известность преподавателя семинарских занятий заранее (перед написанием работы), а медицинский документ предоставить в учебный офис. Повторное проведение проверочных и контрольных работ для студентов их пропустивших **по уважительной причине** назначается преподавателем семинарских занятий. В случае пропуска проверочной или контрольной работы без уважительной причины или без представления соответствующего



ющих справок повторное проведение работы не производится, и соответствующая оценка учитывается как 0.

Домашняя проверочная работа с опозданием не принимается, за исключением случаев, когда они не выполнены в срок по уважительной причине (это оговаривается с преподавателем семинарских занятий). В случае болезни студент обязан предупредить преподавателя заранее по электронной почте, после выздоровления предъявить медицинскую справку в учебный офис. Срок сдачи домашней работы в этом случае не должен превышать двух недель с момента выздоровления.

8. Образовательные технологии

Используются традиционные формы обучения – лекции, практические занятия в компьютерном классе.

8.1 Методические указания студентам по освоению дисциплины

Студентам рекомендуется регулярно посещать лекционные занятия и семинары. Основной прогресс в изучении области ожидается от самостоятельной работы над домашними заданиями, которыми снабжается каждое семинарское и практическое задание. Приветствуется коллективная работа над домашними работами и привлечение студентов старших курсов, в том числе учебных ассистентов. Рекомендуется параллельно с курсом лекций прочитывать соответствующие главы из списка литературы.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература

1. Ермолаев-Томин, О. Ю. Математические методы в психологии в 2 ч. Часть 1. : учебник для академического бакалавриата [Электронный ресурс] / О. Ю. Ермолаев-Томин. — 5-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 280 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/matematicheskie-metody-v-psihologii-v-2-ch-chast-1-395643> - (ЭБС Юрайт).
2. Ермолаев-Томин, О. Ю. Математические методы в психологии в 2 ч. Часть 2. : учебник для академического бакалавриата [Электронный ресурс] / О. Ю. Ермолаев-Томин. — 5-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 235 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/matematicheskie-metody-v-psihologii-v-2-ch-chast-2-395644> - (ЭБС Юрайт).

9.2. Дополнительная литература

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для прикладного бакалавриата [Электронный ресурс] / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 479 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-387085> (ЭБС Юрайт).
2. Ивашев-Мусатов, О. С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для академического бакалавриата [Электронный ресурс] / О. С. Ивашев-Мусатов. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2014. — 224 с. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-383054> (ЭБС Юрайт).

9.3. Программные средства

Для успешного освоения дисциплины, студент использует следующие программные средства: пакет R(S-plus) для анализа статистических данных, Excel.



9.4. Дистанционная поддержка дисциплины

Материалы курса: слайды лекций, блоки задач по семинарам присылаются студентам по запросу и/или выкладываются в LMS.

10. Рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа может рассматриваться как организационная форма обучения – система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью по освоению знаний и умений в области учебной деятельности без посторонней помощи. Студенту нужно четко понимать, что самостоятельная работа – не просто обязательное, а необходимое условие для получения знаний по дисциплине и развитию компетенций, необходимых в будущей профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных на лекциях теоретических знаний;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развития исследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная программой учебной дисциплины, раскрывающей и конкретизирующей ее содержание, осуществляется студентом инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует источники для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, предлагает демонстрационные задания.

Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь как универсальный, так вариативный и дифференцированный характер, учитывать индивидуальные особенности студента.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов, online и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине, или в рамках консультаций, в том числе учебными ассистентами.

Конкретный вариант наглядного представления результатов определяется форматом аудиторного занятия и задания преподавателя.



11. Материально-техническое обеспечение дисциплины и информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения информационных справочных систем (при необходимости)

Для практических занятий Раздела 3 (1й модуль, 2курс) требуется компьютерный класс, из программного обеспечения нужен пакет R(S-plus) для анализа статистических данных, редактор R-studio, Excel. Занятия по Разделам 1 и 2 (3-4 модуль, 1курс) проходят в обычных аудиториях, для лекционных занятий необходим проектор.

12. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

1) *для лиц с нарушениями зрения:* в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

2) *для лиц с нарушениями слуха:* в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

3) *для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:* в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.