

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

Волгоградский институт управления-филиал РАНХиГС
Экономический факультет
Кафедра информационных систем и математического моделирования

Утверждена
решением кафедры информационных
систем и математического моделирования
Протокол от «31» августа 2018 г. № 1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б.1.Б.9 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА**

(индекс и наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)

по направлению подготовки (специальности)

39.03.01 Социология

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Социальная структура, социальные институты и процессы

направленность (профиль/специализация)

бакалавр

квалификация

очная

форма(ы) обучения

год набора – 2019

Волгоград, 2018 г.

Автор(ы)–составитель(и):

канд. физ.-мат. наук., доцент,
доцент кафедры информационных систем и
математического моделирования

Харламова И.И.

Заведующий кафедрой информационных систем
и математического моделирования

Астафурова О.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2.	Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы	6
3.	Содержание и структура дисциплины	7
4.	Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств по дисциплине	11
5.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	24
6.	Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	26
6.1.	Основная литература.....	26
6.2.	Дополнительная литература	26
6.3.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	26
6.4.	Нормативные правовые документы	26
6.5.	Интернет-ресурсы	26
7.	Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	27

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина Б1.Б.9 «Теория вероятностей и математическая статистика» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-8	способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной социальной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности	ПК -8.1	способность использовать методы сбора и обработки комплексной социальной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ трудовые и профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
формирование профессиональных действий, связанных с анализом, интерпретацией данных социологических и маркетинговых исследований	ПК -8.1	На уровне знаний: Методы математической обработки эмпирической информации, способы математического анализа социологической информации
		На уровне умений: Использования теории вероятностей и математической статистики для решения профессиональных задач
		На уровне навыков: навыками систематизации информации по теме исследования.

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина Б1.Б.9 «Теория вероятностей и математическая статистика» принадлежит к блоку базовая часть, обязательные дисциплины. В соответствии с учебным планом, по очной форме обучения дисциплина осваивается во 2 и 3 семестрах, общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах составляет 6 ЗЕ (216 часов).

Учебная дисциплина Б1.Б.9 «Теория вероятностей и математическая статистика» реализуется после изучения: Б.1.Б.8.1 Высшая математика.

По очной форме обучения количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем (по видам учебных занятий) – 90 часов, на самостоятельную работу обучающихся – 72 часа, на контроль - 54 часа.

Форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом во 2 семестре – зачет, в 3 семестре - экзамен.

3. Содержание и структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.					СР	Форма текущего контроля успеваемо сти ⁴ , промежут очной аттестаци и
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Очная форма обучения								
	2 семестр							О, КР
Тема 1	Комбинаторика: перестановки, сочетания, размещения	12	2		4		6	О, КР
Тема 2	Основные понятия теории вероятностей (ТВ)	12	2		4		6	О, КР
Тема 3	Основные теоремы и формулы ТВ	12	2		4		6	О, КР
Тема 4	Случайные величины и их характеристики	20	4		6		10	О, КР
Тема 5	Законы распределения случайных величин	20	4		6		10	О, КР
Тема 6	Введение в математическую статистику. Выборки. Статистические ряды	20	4		6		10	О, КР
Тема 7	Интервальные статистические ряды	12	2		4		6	О, КР
	Промежуточная аттестация							зачет
	Итого за 2 семестр	108	20		34		54	О, КР
	3 семестр							О, КР
Тема 8	Закон больших чисел. Неравенства Маркова и Чебышева	6	2		2		2	О, КР
Тема 9	Точечные и интервальные оценки	6	2		2		2	О, КР
Тема 10	Несмещенность, эффективность и состоятельность оценок	6	2		2		2	О, КР
Тема 11	Доверительные интервалы для параметров нормального распределения	6	2		2		2	О, КР
Тема 12	Корреляционная зависимость и линии регрессии	9	4		2		3	О, КР

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.					Форма текущего контроля успеваемо сти ⁴ , промежут очной аттестаци и	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					СР
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 13	Статистическое оценивание и проверка гипотез. Проверка гипотез о равенстве средних совокупностей	6	2		2		2	О, КР
Тема 14	Гипотезы о законе распределения. Критерий Пирсона. Критерий Колмогорова	9	4		2		3	О, КР
Тема 15	Проверка гипотез о числовых значениях параметров. Определение объема выборки по доверительной вероятности	6	2		2		2	О, КР, Т
	Промежуточная аттестация	54						экзамен
	Итого за 3 семестр	108	20		16		18	
	Итого по курсу:	216	40	-	50		90	6 ЗЕ

Примечание: 4 – формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), контрольная работа (КР).

Содержание дисциплины

Тема 1. Комбинаторика: перестановки, сочетания, размещения

Понятия комбинаторики. Факториал и его свойства. Определения и формулы для подсчета вариантов перестановок, сочетаний, размещений с повторениями и без повторений. Использование функций Excel для расчетов комбинаций.

Тема 2. Основные понятия теории вероятностей (ТВ)

Предмет ТВ. Случайное событие. Вероятность события, классическая формула вероятности.

Тема 3. Основные теоремы и формулы ТВ

Алгебра событий. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число.

Тема 4. Случайные величины и их характеристики

Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряды распределения, законы распределения. Характеристики: функция распределения, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение. Характеристики дискретной случайной величины.

Тема 5. Законы распределения случайных величин

Биномиальный закон распределения. Характеристики непрерывной случайной величины. Равномерный и нормальный закон распределения.

Тема 6. Введение в математическую статистику. Выборки. Статистические ряды

Генеральная и выборочная совокупности. Основные виды выборок. Репрезентативная выборка. Основные показатели выборок.

Тема 7. Интервальные статистические ряды

Интервальные статистические ряды. Выбор шага интервала, формула Стерджеса. Характеристики интервального ряда, гистограмма и полигон.

Тема 8. Закон больших чисел. Неравенства Маркова и Чебышева

Неравенство Маркова (лемма Чебышева). Неравенство Чебышева. Центральная предельная теорема.

Тема 9. Точечные и интервальные оценки

Понятие оценки параметров генеральной совокупности по случайной выборке. Виды оценок. Примеры. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки.

Тема 10. Несмещенность, эффективность и состоятельность оценок

Свойства точечных оценок: несмещенность, эффективность и состоятельность. Примеры несмещенных, эффективных и состоятельных оценок параметров генеральной совокупности.

Тема 11. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения

Построение доверительного интервала для генеральной средней и среднеквадратического отклонения генеральной совокупности для параметров нормального распределения (4 случая).

Тема 12. Корреляционная зависимость и линии регрессии

Понятия: ковариация, корреляция, регрессия. Функциональная и корреляционная зависимость. Коэффициент корреляции и его свойства. Обратная и прямая зависимости. Корреляционное поле. Линейная регрессия. Уравнения линейной регрессии

Тема 13. Статистическое оценивание и проверка гипотез. Проверка гипотез о равенстве средних совокупностей

Понятие статистической гипотезы. Нулевая гипотеза. Альтернативная гипотеза. Критерии проверки гипотез. Ошибки первого и второго вида. Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей.

Тема 14. Гипотезы о законе распределения. Критерий Пирсона. Критерий Колмогорова

Установление теоретического закона распределения СВ. Параметры распределения. Критерии согласия. Мера расхождения. χ^2 -критерий Пирсона. Критерий Колмогорова.

Тема 15. Проверка гипотез о числовых значениях параметров. Определение объема выборки по доверительной вероятности

Гипотезы о числовых значениях. Определение объема выборки по заданной доверительной вероятности (надежности) и точности (предельной ошибки выборки).

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.Б.9 «Теория вероятностей и математическая статистика» используются следующие формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Методы текущего контроля успеваемости
Очная форма		
	2 семестр	<i>Контрольные работы содержат задания по пройденным темам</i>
1	Комбинаторика: перестановки, сочетания, размещения	Устный опрос, задание в контрольной работе
2	Основные понятия теории вероятностей (ТВ)	Устный опрос, задание в контрольной работе
3	Основные теоремы и формулы ТВ	Устный опрос, задание в контрольной работе
4	Случайные величины и их характеристики	Устный опрос, задание в контрольной работе
5	Законы распределения случайных величин	Устный опрос, задание в контрольной работе
6	Введение в математическую статистику. Выборки. Статистические ряды	Устный опрос, задание в контрольной работе
7	Интервальные статистические ряды	Устный опрос, задание в контрольной работе
	3 семестр	
8	Закон больших чисел. Неравенства Маркова и Чебышева	Устный опрос, задание в контрольной работе
9	Точечные и интервальные оценки	Устный опрос, задание в контрольной работе
10	Несмещенность, эффективность и состоятельность оценок	Устный опрос, задание в контрольной работе
11	Доверительные интервалы для параметров нормального распределения	Устный опрос, задание в контрольной работе
12	Корреляционная зависимость и линии регрессии	Устный опрос, задание в контрольной работе
13	Статистическое оценивание и проверка гипотез. Проверка гипотез о равенстве средних совокупностей	Устный опрос, задание в контрольной работе
14	Гипотезы о законе распределения. Критерий Пирсона. Критерий Колмогорова	Устный опрос, задание в контрольной работе
15	Проверка гипотез о числовых значениях параметров. Определение объема выборки по доверительной вероятности	Устный опрос, задание в контрольной работе, письменный тест

4.1.2. Промежуточная аттестация проводится:
во 2 семестре в форме зачета в форме зачета методом выполнения практических контрольных заданий.

в 3 семестре в форме экзамена в форме экзамена методом выполнения практических контрольных заданий.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости

Типовые оценочные материалы по теме 1. Комбинаторика: перестановки, сочетания, размещения

Вопросы для устного опроса:

1. Понятия комбинаторики.
2. Факториал и его свойства.
3. Определения и формулы для подсчета вариантов перестановок, сочетаний, размещений с повторениями и без повторений.
4. Использование функций Excel для расчетов комбинаций.

Типовые оценочные материалы по теме 2. Основные понятия теории вероятностей (ТВ)

Вопросы для устного опроса:

1. Предмет ТВ.
2. Случайное событие.
3. Вероятность события, классическая формула вероятности.

Типовые оценочные материалы по теме 3. Основные теоремы и формулы ТВ

Вопросы для устного опроса:

1. Алгебра событий.
2. Формула Бернулли.
3. Наивероятнейшее число.

Типовые оценочные материалы по теме 4. Случайные величины и их характеристики

Вопросы для устного опроса:

1. Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины.
2. Ряды распределения, законы распределения.
3. Характеристики: функция распределения, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение.
4. Характеристики дискретной случайной величины.

Типовые оценочные материалы по теме 5. Законы распределения случайных величин

Вопросы для устного опроса:

1. Биномиальный закон распределения.
2. Характеристики непрерывной случайной величины.
3. Равномерный и нормальный закон распределения.

Типовые оценочные материалы по теме 6. Введение в математическую статистику. Выборки. Статистические ряды

Вопросы для устного опроса:

1. Генеральная и выборочная совокупности.
2. Основные виды выборок. Репрезентативная выборка.
3. Основные показатели выборок.

Типовые оценочные материалы по теме 7. Интервальные статистические ряды

Вопросы для устного опроса:

1. Интервальные статистические ряды.
2. Выбор шага интервала, формула Стерджеса.
3. Характеристики интервального ряда, гистограмма и полигон.

Типовые оценочные материалы по теме 8. Закон больших чисел. Неравенства Маркова и Чебышева

Вопросы для устного опроса:

1. Неравенство Маркова (лемма Чебышева).
2. Неравенство Чебышева.
3. Центральная предельная теорема.

Типовые оценочные материалы по теме 9. Точечные и интервальные оценки

Вопросы для устного опроса:

1. Понятие оценки параметров генеральной совокупности по случайной выборке.
2. Виды оценок. Примеры.
3. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки.

Типовые оценочные материалы по теме 10. Несмещенность, эффективность и состоятельность оценок

Вопросы для устного опроса:

1. Свойства точечных оценок: несмещенность, эффективность и состоятельность.
2. Примеры несмещенных, эффективных и состоятельных оценок параметров генеральной совокупности.

Типовые оценочные материалы по теме 11. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения

Вопросы для устного опроса:

1. Построение доверительного интервала для генеральной средней и среднеквадратического отклонения генеральной совокупности для параметров нормального распределения (4 случая).

Типовые оценочные материалы по теме 12. Корреляционная зависимость и линии регрессии

Вопросы для устного опроса:

1. Понятия: ковариация, корреляция, регрессия.
2. Функциональная и корреляционная зависимость.
3. Коэффициент корреляции и его свойства.
4. Обратная и прямая зависимости.
5. Корреляционное поле.
6. Линейная регрессия.
7. Уравнения линейной регрессии.

Типовые оценочные материалы по теме 13. Статистическое оценивание и проверка гипотез. Проверка гипотез о равенстве средних совокупностей

Вопросы для устного опроса:

1. Понятие статистической гипотезы.
2. Нулевая гипотеза.
3. Альтернативная гипотеза.

4. Критерии проверки гипотез.
5. Ошибки первого и второго вида.
6. Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей.

Типовые оценочные материалы по теме 14. Гипотезы о законе распределения.
Критерий Пирсона. Критерий Колмогорова

Вопросы для устного опроса:

1. Установление теоретического закона распределения СВ.
2. Параметры распределения.
3. Критерии согласия.
4. Мера расхождения. χ^2 -критерий Пирсона.
5. Критерий Колмогорова.

Типовые оценочные материалы по теме 15. Проверка гипотез о числовых значениях параметров. Определение объема выборки по доверительной вероятности

Вопросы для устного опроса:

1. Гипотезы о числовых значениях.
2. Определение объема выборки по заданной доверительной вероятности (надежности) и точности (предельной ошибки выборки).

Контрольные работы по дисциплине включают типовые задачи из приведенных ниже:

Типовые оценочные практические задания к теме 1.

1. Представить через элементарные следующие события и найти их вероятность:
 $A = \{\text{выпадение четного числа суммы очков при двукратном бросании кубика}\};$
 $B = \{\text{выпадение не более шести очков в сумме при двукратном бросании кубика}\}.$
2. Бросают игральный кубик. Найти вероятность того, что на верхней грани выпадет не менее 4х очков;
3. Представить через элементарные следующее событие и найти его вероятность
 $C = \{\text{выпадение трех «гербов» при четырехкратном бросании монеты}\}.$
4. Бросают игральный кубик. Найти вероятность того, что на верхней грани выпадет не менее пяти очков.
5. Представить через элементарные следующие события и найти их вероятность:
 $A = \{\text{выпадение нечетного числа очков при двукратном бросании кубика}\};$ $B = \{\text{выпадение семи очков при двукратном бросании кубика}\};$ $C = \{\text{выпадение не более двух «гербов» при трехкратном бросании монеты}\};$ $D = \{\text{выпадение не менее четырех «гербов» при трехкратном бросании монеты}\}.$
6. Бросают игральный кубик. Найти вероятность того, что на верхней грани выпадет: а) не более 2х очков; б) хотя бы 3 очка.

Типовые оценочные практические задания к теме 2.

1. Студент знает 10 вопросов из 20. Найти вероятность того, что ему достанется билет из известных вопросов, если в билете: а) один вопрос; б) два вопроса.
2. Из 10 человек в группе два студента изучают английский, пять - французский, три - немецкий язык. Случайным образом выбрали 5 человек на конференцию. Найти вероятность того, что среди выбранных три студента изучают французский или (и) два - немецкий язык.
3. Найти вероятность угадывания в лотерее «5 из 25»: а) одного номера; б) пяти номеров.
4. Найти вероятность угадывания в лотерее «6 из 36»: а) трех номеров; б) шести номеров.

Типовые оценочные практические задания к теме 3.

1. Вероятность сдачи экзамена для студента N по истории равна 0,7, по философии – 0,8, по логике – 0,6. Найти вероятность того, что студент: а) сдаст все три экзамена; б) сдаст только два экзамена.
2. Вероятность сдачи экзамена для студента N по истории равна 0,7, по философии – 0,8, по логике – 0,6. Найти вероятность того, что студент не сдаст один экзамен.
3. Вероятность проведения совещания по вопросу N в некоторый произвольный день равна 0,7, совещания по вопросу K – 0,6. Найти вероятность того, что: а) оба совещания будут проведены в один день; б) день пройдет без совещаний; в) состоится только одно совещание.
4. Вероятность изготовления стандартной детали на автоматическом станке равна 0,8. Найти а) вероятность наличия трех нестандартных деталей среди 5 случайно отобранных; б) наивероятнейшее число нестандартных деталей.
5. Вероятность того, что день окажется ненастным, равна 1/5. Каково наивероятнейшее число ненастных дней а) в мае; б) в феврале в високосный год.
6. Игральный кубик бросают один за другим 5 игроков. Найти наивероятнейшее число выпадений трех очков.
7. Вероятность того, что турист опоздает к отправлению поезда, равна 1/20. Найти а) вероятность того, что в группе из 5 человек окажется хотя бы один опоздавший; б) наивероятнейшее число опоздавших в группе из 60 человек.

Типовые оценочные практические задания к теме 4.

Дискретные случайные величины

- 1.2. Построить функцию распределения, найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение для дискретной случайной величины:

X	-1	0	1	2
P	0,2	0,3	?	0,2

- 2.2. Построить функцию распределения, найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение для дискретной случайной величины:

X	-2	-1	0	1
P	0,2	0,4	?	0,1

- 3.2. Построить функцию распределения, найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение для дискретной случайной величины:

X	3	0	1	3
P	?	0,3	0,1	0,2

Типовые оценочные практические задания к теме 5.

Задачи на распределение Бернулли

- 1.1. Анализ большого количества деклараций о доходах показал, что одна из десяти деклараций заполнена с ошибками. Найти закон распределения случайной величины X – числа деклараций с ошибками среди 4 выбранных и закон распределения случайной величины Y – числа деклараций без ошибок среди 4 выбранных.
- 2.1. Социологический опрос, проведенный в некотором городе, показал, что 40% всего взрослого населения читают городскую вечернюю газету. Случайным образом выбираются четыре взрослых жителя города. Найти закон распределения случайной величины X – числа читающих вечернюю газету среди четырех отобранных.
- 3.1. Вероятность принятия на работу в некоторую фирму равна 0,3. Найти закон распределения случайной величины X – числа принятых на работу из четырех друзей, пришедших на собеседование. Какова вероятность того, что хотя бы один из трех будет принят?
- 4.1. Анализ большого количества дорожно-транспортных происшествий показал, что два из пяти происшествий происходят по вине пешехода. Найти закон распределения

случайной величины X – числа происшествий по вине пешехода среди 5 выбранных и закон распределения случайной величины Y – числа происшествий по вине водителей среди 5 выбранных.

Характеристики случайных величин с заданными законами распределения

1.3. Дана случайная величина X с биномиальным законом распределения при $n = 5$, $p = 0.2$. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $D(Y)$, где $Y = 3X + 2$.

2.3. Дана случайная величина X с равномерным законом распределения при $a = 5$, $b = 11$. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $D(Y)$, где $Y = -3X + 5$.

3.3. Дана случайная величина X с нормальным законом распределения при $\mu = -2$, $\sigma = 3$. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $D(Y)$, где $Y = -2X - 4$. Записать формулу и схематично построить график $f(x)$.

Типовые оценочные практические задания к теме 6.

Вариационные и статистические ряды

1.4. Дана выборка значений генеральной совокупности:

7; 3; 7; 5; 3; 5; 3; 5; 3; 7.

Построить вариационный и статистический ряды. Найти $n, R, Mo, Me, \bar{x}, s^2, s$.
Построить полигоны частот и частостей, эмпирическую функцию распределения.

2.4. Дана выборка значений генеральной совокупности:

2; 1; 2; 5; 1; 5; 1; 5; 1; 2.

Построить вариационный и статистический ряды. Найти $n, R, Mo, Me, \bar{x}, s^2, s$.
Построить полигоны частот и частостей, эмпирическую функцию распределения.

3.4. Дана выборка значений генеральной совокупности:

3; 6; 3; 4; 6; 4; 6; 4; 6; 3.

Построить вариационный и статистический ряды. Найти $n, R, Mo, Me, \bar{x}, s^2, s$.
Построить полигоны частот и частостей, эмпирическую функцию распределения.

Типовые оценочные практические задания к теме 7.

Интервальные ряды

1.5. Для данных возраста работников фирмы построить интервальный ряд (шаг выбрать по формуле Стерджеса):

18, 17, 25, 26, 28, 38, 45, 48, 55, 64.

Найти $R, Mo, \bar{x}, s^2, s$. Построить полигон и гистограмму.

2.5. Дана выборка значений генеральной совокупности:

2, 3, 3, 4, 5, 3, 4, 2, 6, 7, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 8, 9, 3, 4, 6, 13, 14, 12, 10

Построить интервальный ряд. Найти $\bar{x}, s^2, s$. Построить полигон и гистограмму.

3.5. По выборке построить интервальный ряд (шаг выбрать по формуле Стерджеса) и статистический ряд:

1, 10, 5.2, 6, 8.1, 8, 5, 4, 5.3, 4.

Найти $R, Mo, \bar{x}, s^2, s$. Построить полигон и гистограмму.

3 семестр

Типовые оценочные практические задания к теме 8.

1. В среднем на поезд Москва-Волгоград опаздывает 10 пассажиров. Оценить вероятность того, что 10 ноября кол-во опоздавших будет не менее 5.

2. Вероятность опечатки на одной странице текста равна 0,03. Оценить вероятность того, что на 100 стр. текста кол-во опечаток будет в пределах от 0 до 5.

3. В среднем после сессии в группе отчисляют 2 человека. Оценить вероятность того, что после очередной сессии кол-во отчисленных будет не менее 1.

4. Вероятность опечатки на одной странице текста равна 0,06. Оценить вероятность того, что на 200 стр. текста кол-во опечаток будет в пределах от 8 до 16.

Типовые оценочные практические задания к теме 9.

1. СВ X с норм. законом распределения: $x_1=-3$, $x_2=4$, $x_3=-3$, $x_4=2$, $x_5=5$. Найти оценку для $a=MX$ и построить 95%-й доверительный интервал при $b=5$.
2. СВ X с норм. законом распределения: $x_1=-5$, $x_2=2$, $x_3=-1$, $x_4=1$, $x_5=5$. Найти оценку для b и построить для него 95%-й доверительный интервал при $a=1$.
3. СВ X с норм. законом распределения: $x_1=-4$, $x_2=3$, $x_3=-3$, $x_4=2$, $x_5=1$. Найти оценку для $a=MX$ и построить для него 95%-й доверительный интервал при $b=2$.
4. СВ X с норм. законом распределения: $x_1=-5$, $x_2=1$, $x_3=-1$, $x_4=1$, $x_5=2$. Найти оценку для b и построить для него 95%-й доверительный интервал при $a=2$.
5. СВ X с норм. законом распределения: $x_1=3$, $x_2=-4$, $x_3=3$, $x_4=2$, $x_5=5$. Найти оценку для $a=MX$ и построить для него 95%-й доверительный интервал при $b=1$.
6. СВ X с норм. законом распределения: $x_1=1$, $x_2=2$, $x_3=-1$, $x_4=1$, $x_5=-1$. Найти оценку для b и построить для него 95%-й доверительный интервал при $a=3$.
7. Произведено 4 независимых наблюдения над СВ X (рост студентов) с норм. законом распределения $N(a=?, 10)$. Результаты наблюдений: $x_1=170$, $x_2=158$, $x_3=168$, $x_4=184$. Найти оценку для $a=MX$ (средний рост), а также построить для него 90%-й доверительный интервал.

Типовые оценочные практические задания к теме 10.

1. Построить статистический ряд по выборке: 2 3 2 4 5 6 3 4 2 5. Найти моду, медиану, математическое ожидание, несмещенную оценку MX , несмещенную дисперсию, построить полигон и функцию распределения.
2. Найти математическое ожидание, дисперсию, построить гистограмму и полигон

X_i	0-10	10-30	30-50
m_i	2	3	5

3. Построить статистический ряд по заданной выборке: 2 6 2 4 5 6 5 4 5 5. Найти моду, медиану, математическое ожидание, несмещенную оценку MX , несмещенную дисперсию, построить полигон и функцию распределения.
4. Найти математическое ожидание, дисперсию, построить гистограмму и полигон

X_i	0-10	10-20	20-40
m_i	3	5	2

Типовые оценочные практические задания к теме 11.

1. Результаты наблюдений СВ X с норм. законом распределения: $x_1=-5$, $x_2=4$, $x_3=-3$, $x_4=1$, $x_5=5$. Найти оценку для $a=MX$, а также построить для него 95%-й доверительный интервал: 1) для случая $b=5$; 2) для случая $b=?$
2. Произведено 5 независимых наблюдений над СВ X с норм. законом распределения $N(a=2, b=?)$. Результаты наблюдений: $x_1=-2$, $x_2=3$, $x_3=-2$, $x_4=4$, $x_5=2$. Найти оценку для b , а также построить для него 90%-й доверительный интервал.
3. Результаты наблюдений СВ X с норм. законом распределения: $x_1=-5$, $x_2=4$, $x_3=-3$, $x_4=1$, $x_5=5$. Найти оценку для b , а также построить для него 95%-й доверительный интервал:
 - 1) для случая $a=0$;
 - 2) для случая $a=?$

Типовые оценочные практические задания к теме 12.

1. Дана таблица пар значений (X, Y) :

X	3	4	3	5
Y	5	2	4	1

Найти коэффициент корреляции.
Записать уравнения регрессии
и построить линии регрессии.

2. Дана корреляционная таблица:

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

Найти коэффициент корреляции.
Записать уравнения регрессии
и построить линии регрессии.

Типовые оценочные практические задания к теме 13.

1. Пусть две совокупности ($n_1=n_2=10$) характеризуются неизв. генеральными средними и известными дисперсиями: $\bar{x} = 0, \bar{y} = 4, \sigma_x^2 = 1, \sigma_y^2 = 1$. Необходимо проверить $H_0: \bar{x}_0 = \bar{y}_0, \alpha=0.05$.

2. Пусть две совокупности ($n_1=n_2=10$) характеризуются неизв. генеральными средними и известными дисперсиями: $\bar{x} = 2, \bar{y} = 3, \sigma_x^2 = 1, \sigma_y^2 = 2$. Необходимо проверить $H_0: \bar{x}_0 = \bar{y}_0, \alpha=0.05$.

3. Пусть две совокупности ($n_1=n_2=10$) характеризуются неизв. генеральными средними и известными дисперсиями: $\bar{x} = 1, \bar{y} = 0, \sigma_x^2 = 2, \sigma_y^2 = 3$. Необходимо проверить $H_0: \bar{x}_0 = \bar{y}_0, \alpha=0.05$.

Типовые оценочные практические задания к теме 14.

1. При обследовании выработки 1000 рабочих цеха в отчетном году по сравнению с предыдущим было отобрано 100 рабочих. Получены следующие данные:

Выработка X_i	94-100	100-106	106-112	112-118	118-124	124-130	130-136	136-142
Частота n_i	3	7	11	20	28	19	10	2

Для эмпирического распределения рабочих цеха по выработке подобрать соответствующее теоретическое распределение и на уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о согласованности двух распределений с помощью критерия Пирсона.

2. По данным задачи 1 с помощью критерия Колмогорова на уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о том, что СВ X – выработка рабочих предприятия – имеет нормальный закон распределения $N(a=119.2; \sigma^2=87,48)$.

Типовые оценочные практические задания к теме 15.

1. Контрольную работу по дисциплине выполняли 4 группы первого курса. В первой группе было предложено 105 задач, из которых верно решено 60, во 2 группе из 140 задач верно решено 69, в 3 группе из 125 задач верно решено 63, в 4 группе из 160 задач верно решено 105. На уровне значимости 0,02 проверить гипотезу об отсутствии существенных различий в усвоении учебного материала студентами 1 и 2 групп.

2. В условиях задачи 1 на уровне значимости 0,05 выяснить, можно ли считать, что различия в усвоении учебного материала студентами четырех групп существенны.

3. При обследовании выработки 1000 рабочих цеха в отчетном году по сравнению с предыдущим было отобрано 100 рабочих. Получены следующие данные:

Выработка X_i	94-100	100-106	106-112	112-118	118-124	124-130	130-136	136-142
Частота n_i	3	7	11	20	28	19	10	2

Необходимо определить объем выборки, при котором с вероятностью 0.9973 отклонение средней выработки рабочих в выборке от средней выработки всех рабочих цеха не превысит 1% (по абсолютной величине).

На уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о том, что средняя выработка рабочих всего цеха равна 121%.

Тест:

1. Вероятность суммы событий $A+B$ (A – «четное число очков» и B – «пять очков») будет равна

- a) $2/3$ b) $5/6$ c) $1/2$ d) $2/4$

2. Вероятность получения премии 3 из 5 человек, если $p=0,2$, будет равна

- a) $C_5^3(0,2)^5(0,8)$ b) $C_5^3(0,2)^3(0,8)^2$ c) $C_5^3(0,2)^2(0,8)^3$ d) $C_5^3(0,2)(0,8)^3$

3. Наивероятнейшее число получивших премию из 5 человек при $p=0.2$ равно

- a) 2 b) 1 c) 0 d) 5

4. Дано: $P(A/H_1)=0.3$, $P(A/H_2)=0.2$, гипотезы равновероятны. Тогда полная вероятность события A будет равна

- a) 0,6 b) 0,25 c) 0,5 d) 0,06

Ответы на вопросы теста:

№ вопроса	1	2	3	4
№ ответа	c	b	a	d

4.3 Оценочные средства для промежуточной аттестации.

4.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-8	способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной социальной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности	ПК -8.1	способность использовать методы сбора и обработки комплексной социальной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ПК -8.1	Использует методы и	Корректно

способность использовать методы сбора и обработки комплексной социальной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности	процедуры сбора информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности Обрабатывает социальную информацию для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности	использует методы и процедуры сбора информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности Качественно обрабатывает социальную информацию для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности
--	---	---

4.3.2 Типовые оценочные средства

Практические контрольные задания

1. Найти вероятность угадывания четырех номеров в лотерее «6 из 30».
2. Студент знает 15 вопросов из 25. Найти вероятность того, что ему достанется билет с двумя известными вопросами, если в билете 4 вопроса.
3. В урне находятся 4 белых шаров и 3 черных шара. Достали наугад 2 шара. Какова вероятность, что они черные?
4. Из 10 человек в группе два студента изучают английский, пять - французский, три – немецкий язык. Случайным образом выбрали 5 человек на конференцию. Найти вероятность того, что среди выбранных три студента изучают французский и два – немецкий язык.
5. Для заданного интервального ряда найти $n, R, Mo, \bar{x}, s^2, s_H^2$; построить полигон и гистограмму:

x_i	0- 100	100- 200	200- 400	400- 500
n_i	2	3	4	1

Полный перечень тем проектов социологических исследований находится на кафедре информационных систем и математического моделирования ВИУ РАНХиГС

Шкала оценивания

Зачет

60% - 100% - «зачтено»;

менее 60% - «не зачтено».

Установлены следующие критерии оценок

100% - 90%	Адекватно применяет законы естественнонаучных дисциплин в процессе осуществления профессиональной деятельности На высоком профессиональном уровне использует комплекс методов теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач Корректно использует методы и процедуры сбора информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности
------------	---

	Качественно обрабатывает социальную информацию для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности Грамотно использует методы естественнонаучных дисциплин при проведении социологических исследований Эффективно использует методы математического моделирования в социологических исследованиях различного типа
89% - 75%	Не всегда корректно применяет законы естественнонаучных дисциплин в процессе осуществления профессиональной деятельности На профессиональном уровне использует комплекс методов теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач Не всегда корректно использует методы и процедуры сбора информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности Обрабатывает социальную информацию для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности С погрешностями использует методы естественнонаучных дисциплин при проведении социологических исследований С погрешностями использует методы математического моделирования в социологических исследованиях различного типа
74% - 60%	Не всегда корректно применяет законы естественнонаучных дисциплин в процессе осуществления профессиональной деятельности Использует комплекс методов теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач с ошибками С погрешностями использует методы и процедуры сбора информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности С некоторыми погрешностями обрабатывает социальную информацию для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности С ошибками использует методы естественнонаучных дисциплин при проведении социологических исследований С погрешностями использует методы математического моделирования в социологических исследованиях различного типа
менее 60%	Ошибочно применяет законы естественнонаучных дисциплин в процессе осуществления профессиональной деятельности Ошибочно использует комплекс методов теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач Неверно использует методы и процедуры сбора информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности С серьезными ошибками обрабатывает социальную информацию для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности С ошибками использует методы естественнонаучных дисциплин при проведении социологических исследований Неверно использует методы математического моделирования в социологических исследованиях различного типа

Экзамен

100% - 90% Отлично	Адекватно применяет законы естественнонаучных дисциплин в процессе осуществления профессиональной деятельности На высоком профессиональном уровне использует комплекс методов теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач Корректно использует методы и процедуры сбора информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности Качественно обрабатывает социальную информацию для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности
-----------------------	---

	пределами непосредственной сферы деятельности Грамотно использует методы естественнонаучных дисциплин при проведении социологических исследований Эффективно использует методы математического моделирования в социологических исследованиях различного типа
89% - 75% Хорошо	Не всегда корректно применяет законы естественнонаучных дисциплин в процессе осуществления профессиональной деятельности На профессиональном уровне использует комплекс методов теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач Не всегда корректно использует методы и процедуры сбора информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности Обрабатывает социальную информацию для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности С погрешностями использует методы естественнонаучных дисциплин при проведении социологических исследований С погрешностями использует методы математического моделирования в социологических исследованиях различного типа
74% - 60% Удовлетворительно	Не всегда корректно применяет законы естественнонаучных дисциплин в процессе осуществления профессиональной деятельности Использует комплекс методов теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач с ошибками С погрешностями использует методы и процедуры сбора информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности С некоторыми погрешностями обрабатывает социальную информацию для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности С ошибками использует методы естественнонаучных дисциплин при проведении социологических исследований С погрешностями использует методы математического моделирования в социологических исследованиях различного типа
менее 60% неудовлетворительно	Ошибочно применяет законы естественнонаучных дисциплин в процессе осуществления профессиональной деятельности Ошибочно использует комплекс методов теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач Неверно использует методы и процедуры сбора информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности С серьезными ошибками обрабатывает социальную информацию для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности С ошибками использует методы естественнонаучных дисциплин при проведении социологических исследований Неверно использует методы математического моделирования в социологических исследованиях различного типа

4.4. Методические материалы

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, осуществляются в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов в ФГБОУ ВО РАНХиГС и Регламентом о балльно-рейтинговой системе в Волгоградском институте управления - филиале РАНХиГС.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации по подготовке к практическому (семинарскому) занятию

Основной целью практического (семинарского) занятия является проверка глубины понимания студентом изучаемой темы, учебного материала и умения изложить его содержание ясным и четким языком, развитие самостоятельного мышления и творческой активности у студента. Подготовка к практическому (семинарскому) занятию включает в себя следующее:

- обязательное ознакомление с планом занятия, в котором содержатся основные вопросы, выносимые на обсуждение;
- изучение конспектов лекций, соответствующих разделов учебника, учебного пособия, содержания рекомендованных нормативных правовых актов;
- работа с основными терминами (рекомендуется их выучить);
- изучение дополнительной литературы по теме занятия, делая при этом необходимые выписки, которые понадобятся при обсуждении на семинаре;
- формулирование своего мнения по каждому вопросу и аргументированное его обоснование;
- запись возникших во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературы вопросов, чтобы затем на семинаре получить на них ответы;
- обращение за консультацией к преподавателю.

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

При самостоятельной работе достигается конкретное усвоение учебного материала, развиваются теоретические способности, столь важные для современной подготовки специалистов. Задания для самостоятельной работы включают в себя комплекс аналитических заданий выполнение, которых, предполагает тщательное изучение научной и учебной литературы, периодических изданий, а также законодательных и нормативных документов предлагаемых в п.6. «Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине». Задания предоставляются на проверку в печатном виде.

№ п/п	Тема	Вопросы, выносимые на СРС
1	2	3
	2 семестр	<i>Вопросы соответствуют планам семинаров по указанной теме, самостоятельная работа заключается в подготовке к практическому занятию, изучению теоретического материала и решению заданных задач</i>
1	Комбинаторика: перестановки, сочетания, размещения	Понятия комбинаторики. Факториал и его свойства. Определения и формулы для подсчета вариантов перестановок, сочетаний, размещений с повторениями и без повторений. Использование функций Excel для расчетов комбинаций.
2	Основные понятия теории вероятностей (ТВ)	Предмет ТВ. Случайное событие. Вероятность события, классическая формула вероятности.
3	Основные теоремы и формулы ТВ	Алгебра событий. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число.
.	Случайные величины и их характеристики	Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряды распределения, законы распределения. Характеристики: функция распределения, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение. Характеристики дискретной случайной величины.
5	Законы распределения случайных величин	Биномиальный закон распределения. Характеристики непрерывной случайной величины. Равномерный и нормальный закон

		распределения.
6	Введение в математическую статистику. Выборки. Статистические ряды	Генеральная и выборочная совокупности. Основные виды выборок. Репрезентативная выборка. Основные показатели выборок.
7	Интервальные статистические ряды	Интервальные статистические ряды. Выбор шага интервала, формула Стерджеса. Характеристики интервального ряда, гистограмма и полигон.
	3 семестр	
8	Закон больших чисел. Неравенства Маркова и Чебышева	Неравенство Маркова (лемма Чебышева). Неравенство Чебышева. Центральная предельная теорема.
9	Точечные и интервальные оценки	Понятие оценки параметров генеральной совокупности по случайной выборке. Виды оценок. Примеры. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки.
10	Несмещенность, эффективность и состоятельность оценок	Свойства точечных оценок: несмещенность, эффективность и состоятельность. Примеры несмещенных, эффективных и состоятельных оценок параметров генеральной совокупности.
11	Доверительные интервалы для параметров нормального распределения	Построение доверительного интервала для генеральной средней и среднеквадратического отклонения генеральной совокупности для параметров нормального распределения (4 случая).
12	Корреляционная зависимость и линии регрессии	Понятия: ковариация, корреляция, регрессия. Функциональная и корреляционная зависимость. Коэффициент корреляции и его свойства. Обратная и прямая зависимости. Корреляционное поле. Линейная регрессия. Уравнения линейной регрессии
13	Статистическое оценивание и проверка гипотез. Проверка гипотез о равенстве средних совокупностей	Понятие статистической гипотезы. Нулевая гипотеза. Альтернативная гипотеза. Критерии проверки гипотез. Ошибки первого и второго вида. Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей.
14	Гипотезы о законе распределения. Критерий Пирсона. Критерий Колмогорова	Установление теоретического закона распределения СВ. Параметры распределения. Критерии согласия. Мера расхождения. χ^2 -критерий Пирсона. Критерий Колмогорова.
15	Проверка гипотез о числовых значениях параметров. Определение объема выборки по доверительной вероятности	Гипотезы о числовых значениях. Определение объема выборки по заданной доверительной вероятности (надежности) и точности (предельной ошибки выборки).

Рекомендации по работе с литературой

При работе с литературой необходимо обратить внимание на следующие вопросы. Основная часть материала изложена в учебниках, включенных в основной список литературы рабочей программы дисциплины. Основная и дополнительная литература предназначена для повышения качества знаний студента, расширения его кругозора.

При этом полезно прочитанную литературу законспектировать. Конспект должен отвечать трем требованиям: быть содержательным, по возможности кратким и правильно оформленным.

Содержательным его следует считать в том случае, если он передает все основные мысли авторов в целостном виде. Изложить текст кратко – это значит передать содержание книги, статьи в значительной мере своими словами. При этом следует придерживаться правила - записывать мысль автора работы лишь после того, как она хорошо понята. В таком случае поставленная цель будет достигнута. Цитировать авторов изучаемых работ (с обязательной ссылкой на источник) следует в тех случаях, если надо записывать очень важное определение или положение, обобщающий вывод.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература

1. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. и практикум для академ. бакалавриата / Финанс. ун-т при Правительстве РФ. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. - 514,[1] с.

6.2. Дополнительная литература

1. Щербакова Ю.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учеб. Пособие // Научная книга, - 2012. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6348>
2. Березинец, И.В. Практикум по теории вероятностей и математической статистике. [Электронный ресурс] : Учебное пособие.— СПб.: СПбГУ 2013. — 163 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/47493>

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Е. А. Ковалев, Г. А. Медведев ; под общ.ред. Г. А. Медведева. Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. - 2-е изд., испр. и доп. - М. Издательство Юрайт – 2016. - 284 с.

6.4. Нормативные правовые документы

1. РАСПОРЯЖЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИИ ОТ 24 ДЕКАБРЯ 2013 ГОДА № 2506-Р «О КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ».

6.5. Интернет-ресурсы

1. Образовательный математический сайт - <http://old.exponenta.ru> .
2. Сайт математики - <http://www.math.ru/>.
3. Сайт математических этюдов - <http://www.etudes.ru/ru> .

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- лекционные аудитории, оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном;
- помещения для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью.

Дисциплина должна быть поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами.

Программные средства обеспечения учебного процесса должны включать:

- программы презентационной графики;
- текстовые редакторы.

Вуз обеспечивает каждого обучающегося рабочим местом в компьютерном классе в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, обеспечивает выход в сеть Интернет.

Материально-техническое обеспечение дисциплины для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов включает в себя следующее:

- учебные аудитории оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения для обучающихся с различными видами ограничений здоровья;
- учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой (акустический усилитель и колонки), видеотехникой (мультимедийный проектор), мультимедийной системой. Для обучения лиц с нарушениями слуха используются мультимедийные средства и другие технические средства для приема-передачи учебной информации в доступных формах;
- для слабовидящих обучающихся в лекционных и учебных аудиториях предусмотрен просмотр удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата в лекционных и учебных аудиториях предусмотрены специально оборудованные рабочие места;
- для контактной и самостоятельной работы используется мультимедийные комплексы, электронные учебники и учебные пособия, адаптированные к ограничениям здоровья обучающихся.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды, в отличие от остальных, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала, выполнения промежуточных и итоговых форм контроля знаний. Они обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т. д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха, с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.