

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Международный многопрофильный институт»**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

АНО ВО «ММИ», ЛУКЬЯНОВА ОЛЬГА ЛЬВОВНА, РЕКТОР
Сертификат d6596687b3e63421ff716968a4f7306e9844b2b5
Действителен: с 20.01.2026 по 20.04.2027

Утверждена в составе ОПОП ВО
по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.16 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль образовательной программы
Искусственный интеллект и машинное обучение

Форма обучения
Трудоемкость
Семестр изучения
Форма промежуточной аттестации

**очная, заочная
5 з.е. (180 ак. час.)
3
экзамен**

Пятигорск, 2026

Рабочая программа включает цели и задачи освоения дисциплины, устанавливает требования к результатам обучения, содержит тематический план изучения, виды учебных занятий и учебно-методическое обеспечение дисциплины. Содержание программы основано на компетентностном подходе к обучению бакалавров.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы
4. Объем дисциплины в зачетных единицах
5. Содержание дисциплины
 - 5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий
 - 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам
 - 5.3. План проведения практических занятий по темам (разделам)
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся
7. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
9. Образовательные технологии, в том числе информационные технологии
10. Обеспечение условий освоения дисциплины для обучающихся – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
12. Современные профессиональные базы данных
13. Программное обеспечение
14. Материально-техническое обеспечение

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

- развитие интеллекта обучающихся, способности к логическому и алгоритмическому мышлению;
- овладение математическими методами моделирования случайных явлений, методами расчета их характеристик, выявления и учета статистических закономерностей;
- овладение навыками обработки статистических данных, необходимых для анализа и моделирования процессов и явлений, при поиске оптимальных решений задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- познакомить обучающихся с понятиями для описания случайных явлений;
- познакомить обучающихся с основными математическими методами расчета вероятностных характеристик случайных явлений;
- привить навыки построения вероятностных моделей реальных случайных явлений;
- привить навыки вероятностных расчетов;
- познакомить обучающихся с принципами рассуждений в математической статистике и с основными статистическими задачами (как по наблюдениям делать выводы о неизвестных вероятностных характеристиках);
- привить навыки основных статистических расчетов;
- развивать навыки использования современных вычислительных средств для решения научных и прикладных задач;
- выработать навыки самостоятельной работы с литературой по математике и ее приложениям.

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

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)*
ОПК-1. Способен применять естественно-научные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Применяет основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования; ОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; ОПК-1.3. Использует методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	

* - для профессиональных компетенций

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.16 Теория вероятностей и математическая статистика реализуется в рамках обязательной части блока Б1 Дисциплины (модули) образовательной программы.

Дисциплина логически и содержательно-методически взаимосвязана с другими частями образовательной программы (дисциплинами, модулями, практиками):

Пререквизиты дисциплины (перечень)	Постреквизиты (перечень дисциплин,
------------------------------------	------------------------------------

дисциплин, на результаты обучения которых опирается данная дисциплина)	опирающихся на данную дисциплину)
Математические основы информатики	Инженерная и компьютерная графика ЭВМ и периферийные устройства

Текущий контроль осуществляется преподавателем в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен в 3 семестре, проводимый в форме тестирования. Тестирование включает тестовые и практические задания.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебной работы) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость: 5 зачетных единиц – 180 часов. Семестр изучения – 3.

Вид учебной работы	Всего часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Контактная работа (аудиторные занятия) всего, в том числе:	60	12
Лекции (ЛК)	20	4
Практические занятия (ПЗ)	40	8
Самостоятельная работа (всего)	84	159
Промежуточная аттестация - экзамен	36	9
Общая трудоемкость (часы)	180	180
Общая трудоемкость (зачетные единицы)	5	5

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы/раздела	Формируемые компетенции	Контактная работа, всего	в том числе		Самостоятельная работа	Всего часов
				ЛК	ПЗ		
1.	Комбинаторика. Классическое определение вероятностей. Геометрические вероятности.	ОПК-1	6	2	4	8	14
2.	Независимые события.	ОПК-1	6	2	4	8	14
3.	Распределения случайных величин. Преобразования случайных величин.	ОПК-1	6	2	4	8	14
4.	Числовые характеристики случайных величин.	ОПК-1	6	2	4	10	16
5.	Предельные теоремы.	ОПК-1	6	2	4	10	16
6.	Предмет и задачи математической статистики.	ОПК-1	6	2	4	10	16
7.	Оценивание неизвестных параметров.	ОПК-1	6	2	4	10	16
8.	Интервальное оценивание.	ОПК-1	8	2	6	10	18

9.	Проверка статистических гипотез.	ОПК-1	10	4	6	10	20
			60	20	40	84	144
	Промежуточная аттестация: экзамен						36
	Итого						180

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы/раздела	Формируемые компетенции	Контактная работа, всего	в том числе		Самостоятельная работа	Всего часов
				ЛК	ПЗ		
1.	Комбинаторика. Классическое определение вероятностей. Геометрические вероятности.	ОПК-1	6	2	4	79	85
2.	Независимые события.	ОПК-1					
3.	Распределения случайных величин. Преобразования случайных величин.	ОПК-1					
4.	Числовые характеристики случайных величин.	ОПК-1					
5.	Предельные теоремы.	ОПК-1	6	2	4	80	86
6.	Предмет и задачи математической статистики.	ОПК-1					
7.	Оценивание неизвестных параметров.	ОПК-1					
8.	Интервальное оценивание.	ОПК-1					
9.	Проверка статистических гипотез.	ОПК-1					
			12	4	8	159	171
	Промежуточная аттестация: экзамен						9
	Итого						180

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

РАЗДЕЛ I. Теория вероятностей.

Тема 1. Комбинаторика. Классическое определение вероятностей. Геометрические вероятности.

Дискретное пространство элементарных исходов. События, операции над ними. Вероятность и ее свойства. Классическое определение вероятности.

Элементы комбинаторики. Выборки с возвращением и без возвращения. Размещение частиц по ячейкам. Гипергеометрическое распределение.

Континуальные вероятностные пространства, примеры. Геометрические вероятности. Задача о встрече.

Понятие о вероятностном пространстве общего вида. Аксиоматическое задание вероятности, основные свойства вероятности.

Тема 2. Независимые события.

Независимые события. Схема Бернулли. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Тема 3. Распределения случайных величин. Преобразования случайных величин.

Случайные величины. Функции распределения и их свойства.

Типы распределений: дискретный, абсолютно непрерывный, смешанный. Основные семейства распределений.

Многомерные распределения и плотности, их основные свойства, примеры.

Независимые случайные величины. Функции случайных величин. Линейные преобразования случайных величин, применения к гауссовским распределениям.

Плотность суммы случайных величин. Распределение суммы случайных величин, имеющих

- а) распределение Пуассона; б) гамма распределение;
- в) нормальное распределение.

Тема 4. Числовые характеристики случайных величин.

Математическое ожидание случайной величины и его свойства, примеры.

Моменты, вопросы их существования. Дисперсия случайной величины и ее свойства.

Примеры.

Коэффициент корреляции и его свойства.

Матрица ковариаций. Многомерное нормальное распределение и его свойства.

Тема 5. Предельные теоремы.

Сходимость по вероятности, ее свойства.

Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Бернулли.

Центральная предельная теорема, ее следствия. Теорема Муавра-Лапласа. Примеры применения.

Приближение Пуассона для биномиального распределения.

РАЗДЕЛ II. Математическая статистика.

Тема 6. Предмет и задачи математической статистики.

Понятие выборки. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Теорема Гливенко-Кантелли. Гистограмма и полигон частот.

Тема 7. Оценивание неизвестных параметров.

Задача оценивания неизвестных параметров. Несмещенность, состоятельность оценок. Выборочные моменты и их свойства.

Метод моментов, примеры. Состоятельность оценок, полученных методом моментов.

Метод максимального правдоподобия, примеры. Сравнение оценок. Понятие эффективной оценки. Распределения, связанные с нормальным (хи-квадрат,

Стьюдента, Фишера).

Лемма Фишера. Теорема о свойствах выборочного среднего и выборочной дисперсии для выборок из нормальной совокупности.

Тема 8. Интервальное оценивание.

Построение доверительных интервалов для параметров нормального распределения.

Построение доверительных интервалов с помощью центральной предельной теоремы.

Тема 9. Проверка статистических гипотез.

Проверка гипотез, основные понятия. Критерии согласия Колмогорова, хиквадрат. Построение критерия с помощью доверительного интервала.

Проверка гипотез в случае нескольких выборок. Критерий Колмогорова Смирнова однородности двух выборок. Проверка гипотез о совпадении параметров двух нормальных совокупностей.

5.3. План проведения практических занятий по темам (разделам) изучаемой дисциплины с заданиями для обучающихся по подготовке к ним.

РАЗДЕЛ I. Теория вероятностей.

Тема 1. Комбинаторика. Классическое определение вероятностей. Геометрические вероятности.

Вопросы для обсуждения:

1. Основные понятия теории вероятностей.
2. Аксиоматический подход к определению вероятности.
3. Вероятность и частота.
4. Классическое определение вероятности.
5. Элементы комбинаторики; выборки с возвращением и без возвращения; размещение частиц по ячейкам; гипергеометрическое распределение.

Задания:

1. Сколькими способами можно рассадить 8 человек в один ряд?
2. На курсе изучается 5 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на субботу, если в этот день должны быть две различные пары
3. Сколько экзаменационных комиссий, состоящих из 7 человек, можно составить из 15 преподавателей?
4. На красных карточках написаны буквы у, и, я, к, ц, ф, н, на синих - буквы а, а, о, т, т, с, ч. После тщательного перемешивания, что вероятнее: с первого раза из букв на красных карточках составить слово «функция» или из букв на синих карточках слово «частота»?

Тема 2. Независимые события.

Вопросы для обсуждения:

1. Схема Бернулли.
2. Условная вероятность.
3. Формула полной вероятности.
4. Формула Байеса.

Задания:

1. Игральная кость брошена дважды. Описать:
 - пространство элементарных событий Ω ;
 - пространство элементарных событий, если его элементами служат суммы выпавших очков;
 - словами события:

$$D = \{(11), (12), (21)\};$$

$$E = \{(46), (55), (64)\}.$$
 - Назвать элементы Ω , составляющие события:
 - A - сумма очков равна 7;
 - B - хотя бы на одной кости выпала 1;
 - C - сумма очков делится на 3.
 - Изобразить события A, B, C, D, E на диаграмме Эйлера Венна

Тема 3. Распределения случайных величин. Преобразования случайных величин.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие случайных величин.
2. Распределение вероятностей.

Задания:

1. На экзамене студенту предлагается 30 билетов; в каждом билете два вопроса. Из 60 вопросов, вошедших в билеты, студент знает только 40. Найти вероятность того, что взятый студентом билет будет состоять из известных ему вопросов; из неизвестных ему вопросов; из одного известного и одного неизвестного вопроса.
2. В урне 30 шаров: 15 красных, 10 синих и 5 белых. Найти вероятность того, что наугад вынутый шар — цветной.
3. Вероятность того, что будет снег (событие A), равна 0.6, а того, что будет дождь (событие B), равна 0.45. Найти вероятность плохой погоды, если вероятность дождя со снегом (событие AB) равна 0.25.

Тема 4. Числовые характеристики случайных величин.

Вопросы для обсуждения:

1. Последовательности случайных величин.
2. Математическое ожидание случайной величины и его свойства.
3. Моменты, вопросы их существования.
4. Дисперсия случайной величины и ее свойства.
5. Коэффициент корреляции и его свойства.

Задания:

1. Два орудия стреляют по цели; вероятности попадания в цель при одном выстреле для них равны соответственно 0,7 и 0,8. Для случайной величины X (числа попаданий в мишень при одном залпе) составить ряд распределения, построить полигон распределения, найти функцию распределения, математическое ожидание.
2. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения $f(x) = 1,5 \sin 3x$ в интервале $(0; \pi/3)$ и $f(x) = 0$ вне этого интервала. Найти вероятность того, что при трех опытах X дважды попадет в интервал $(\pi/6; \pi/4)$.
3. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента при включении равна 0,1. Составить закон распределения числа элементов, отказавших при включении.
4. Три стрелка стреляют по одной мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,2, для второго - 0,4, для третьего - 0,5. Пусть X - число попаданий в мишень при одном залпе. Составить закон распределения X , записать функцию распределения $F(x)$.

Тема 5. Предельные теоремы.

Вопросы для обсуждения:

1. Сходимость по вероятности, ее свойства.
2. Неравенство Чебышева.
3. Закон больших чисел. Теорема Бернулли.
4. Центральная предельная теорема, ее следствия.
5. Теорема Муавра-Лапласа. Примеры применения.
6. Приближение Пуассона для биномиального распределения.

Задания:

1. Дана вероятность успеха P . Каково должно быть значение N (число опытов), чтобы с вероятностью $(1-\alpha)$ частота успеха S/N отличалась от P не более, чем на ϵ
 1. $P=0.26, \alpha=0.09, \epsilon=0.031$;
 2. $P=0.35, \alpha=0.04, \epsilon=0.022$;
 3. $P=0.64, \alpha=0.25, \epsilon=0.066$;
 3. $P=0.28, \alpha=0.18, \epsilon=0.114$;
 4. $P=0.45, \alpha=0.22, \epsilon=0.085$;
 5. $P=0.57, \alpha=0.17, \epsilon=0.139$;
 6. $P=0.35, \alpha=0.02, \epsilon=0.135$;
 7. $P=0.70, \alpha=0.19, \epsilon=0.187$;
 8. $P=0.42, \alpha=0.36, \epsilon=0.188$;
 9. $P=0.51, \alpha=0.36, \epsilon=0.137$;
 10. $P=0.31, \alpha=0.06, \epsilon=0.012$;
 11. $P=0.43, \alpha=0.08, \epsilon=0.190$;
 12. $P=0.73, \alpha=0.28, \epsilon=0.125$;
 13. $P=0.33, \alpha=0.25, \epsilon=0.064$;
 14. $P=0.47, \alpha=0.08, \epsilon=0.146$;
 15. $P=0.39, \alpha=0.33, \epsilon=0.122$;
 16. $P=0.49, \alpha=0.36, \epsilon=0.157$;
 17. $P=0.29, \alpha=0.14, \epsilon=0.188$;
 18. $P=0.37, \alpha=0.34, \epsilon=0.015$;
 19. $P=0.53, \alpha=0.07, \epsilon=0.057$.
4. Большая партия изделий содержит $b\%$ брака. Каков должен быть объем N

случайной выборки, чтобы вероятность встретить в ней хотя бы одно бракованное изделие была не меньше P .

1. $b=7.60, P=0.90$;
2. $b=8.00, P=0.93$;
3. $b=4.40, P=0.82$;
4. $b=7.20, P=0.79$;
5. $b=7.60, P=0.95$;
6. $b=5.40, P=0.81$;
7. $b=0.40, P=0.78$;
8. $b=3.50, P=0.75$;
9. $b=3.80, P=0.86$;
10. $b=7.00, P=0.91$;
11. $b=1.90, P=0.81$;
12. $b=2.30, P=0.87$;
13. $b=0.60, P=0.98$;
14. $b=6.40, P=0.98$;
15. $b=8.60, P=0.79$;
16. $b=5.90, P=0.82$;
17. $b=8.00, P=0.95$;
18. $b=7.30, P=0.81$;
19. $b=4.80, P=0.81$;
20. $b=7.70, P=0.77$.

5. Найти приближенное значение вероятности того, что число успехов S в схеме испытаний Бернулли с вероятностью успеха P , лежит в пределах a и b .

1. $N=60, P=0.39, a=11, b=12$;
2. $N=80, P=0.24, a=12, b=17$;
3. $N=190, P=0.29, a=59, b=62$;
4. $N=340, P=0.10, a=30, b=42$;
5. $N=110, P=0.22, a=18, b=27$;
6. $N=760, P=0.17, a=129, b=148$;
7. $N=170, P=0.15, a=18, b=34$;
8. $N=400, P=0.80, a=310, b=349$;
9. $N=700, P=0.22, a=140, b=179$;
10. $N=120, P=0.48, a=44, b=62$;
11. $N=470, P=0.29, a=133, b=159$;
12. $N=90, P=0.33, a=40, b=44$;
13. $N=50, P=0.10, a=1, b=4$;
14. $N=750, P=0.17, a=114, b=139$;
15. $N=130, P=0.47, a=55, b=69$;
16. $N=200, P=0.26, a=44, b=55$;
17. $N=150, P=0.50, a=56, b=92$;
18. $N=730, P=0.23, a=132, b=188$;
19. $N=110, P=0.50, a=41, b=72$;
20. $N=180, P=0.12, a=9, b=24$.

РАЗДЕЛ II. Математическая статистика.

Тема 6. Предмет и задачи математической статистики.

Вопросы для обсуждения:

1. Особенности статистического анализа количественных и качественных показателей.
2. Методы шкалирования при обработке качественных признаков.
3. Многомерные методы оценивания и статистического сравнения.
4. Понятие выборки.
5. Вариационный ряд.

6. Эмпирическая функция распределения.

7. Теорема Гливенко-Кантелли.

8. Гистограмма и полигон частот.

Задания:

Выполнить практические задания. Решение представить в письменном виде:

1. Записать в виде вариационного и статистического рядов выборку 5, 3, 7, 10, 5, 5, 2, 10, 7, 2, 7, 7, 4, 2, 4.

2. Представить выборку из 55 наблюдений в виде группированной выборки, используя 7 интервалов равной длины. Построить гистограмму и полигон. Выборка:

17 19 23 18 21 15 16 13 20 18 15

20 14 20 16 14 20 19 15 19 16 19

15 22 21 12 10 21 18 14 14 17 16

13 19 18 20 24 16 20 19 17 18 18

21 17 19 17 13 17 11 18 19 19 17

Тема 7. Оценивание неизвестных параметров.

Вопросы для обсуждения:

1. Задача оценивания неизвестных параметров; несмещенность, состоятельность оценок; выборочные моменты и их свойства.

2. Состоятельность оценок, полученных методом моментов.

3. Метод максимального правдоподобия.

4. Сравнение оценок; понятие эффективной оценки.

5. Распределения, связанные с нормальным (хи-квадрат, Стьюдента, Фишера).

6. Теорема о свойствах выборочного среднего и выборочной дисперсии для выборок из нормальной совокупности.

Задания:

1. Дискретная случайная величина X принимает три возможных значения: $x_1 = 4$ с вероятностью 0,5, $x_2 = 6$ с вероятностью 0,3 и x_3 с вероятностью p_3 . Зная, что $mX = 8$, найти x_3 , p_3 .

2. Дан перечень возможных значений дискретной случайной величины X : $x_1 = 1$, $x_2 = 2$, $x_3 = 3$, а также известны $M[X] = 2,3$ и $M[X^2] = 5,9$. Найти вероятности, соответствующие возможным значениям X .

3. В новогодней лотерее на каждые 100 билетов 10 билетов выигрывают по 1 руб., 5 билетов - по 3 руб., 2 билета - по 5 руб., 1 билет - 10 рублей. Найти среднюю величину выигрыша на один билет.

4. В коробке 7 белых и 3 черных шара. Наудачу извлекаются два шара. Найти математическое ожидание числа шаров черного цвета среди вытащенных.

Тема 8. Интервальное оценивание.

Вопросы для обсуждения:

1. Построение доверительных интервалов для параметров нормального распределения.

2. Построение доверительных интервалов с помощью центральной предельной теоремы.

Задания:

1. По данным таблицы рассчитать относительные статистические показатели динамики (ОСПД) с переменной (цепные) и постоянной (базисные) базами сравнения:

Общие потери угля при добыче (%) по годам Годы 1980 1981 1982 1983 1984

Потери 16,8 15,9 14,8 14,4 13,6

2. Рассчитать относительный статистический показатель интенсивности (ОСПИ) (ОСПИ процесса или явления рассчитывают сопоставлением разноименных, но взаимосвязанных между собой единиц). Численность абитуриентов 2004\2005 уч.г. составила в одном из регионов 127 тыс.чел., а все высшие заведения региона планируют принять 61 тыс. обучающихся. Оценить с помощью ОСПИ перспективы приема абитуриентов.

3. Определить выборочные среднее, дисперсию, моду и медиану для выборки: 5, 6, 8, 2, 3, 1, 4, 1.

4. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Y = X^2 - 3$, если X имеет закон распределения

X	-3	-1	0	1	2	3
P	0,1	0,15	0,3	0,2	0,15	0,1

Тема 9. Проверка статистических гипотез.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие многомерности.
2. Характеристики методов многомерного статистического анализа.
3. Проблемы кластерного анализа, а также основные процедуры кластеризации.
4. Параметрические и непараметрические методы оценок результатов многомерного статистического анализа.
5. Множественный ковариационный анализ.

Задания:

Выполнить практические задания. Решение представить в письменном виде:

1. На месторождении алмазонасных кимберлитов отобрано 200 проб массой 2 т. В каждой пробе обнаружено от 0 до 4 алмазов размером больше 1 мм. Число проб n_i с разным количеством i алмазов класса +1 мм приведено в табл. 9. Требуется проверить гипотезу о соответствии распределения количества алмазов по закону Пуассона.
2. При уровне значимости 0,025 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности, если известны эмпирические и теоретические частоты

m_i	14	18	32	70	20	36	10
$n \cdot i$	10	24	34	80	18	22	12

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа – это индивидуальная познавательная деятельность обучающегося как на аудиторных занятиях, так и во внеаудиторное время. Самостоятельная работа должна быть многогранной и иметь четко выраженную направленность на формирование конкретных компетенций.

Цель самостоятельной работы – овладение знаниями, профессиональными умениями и навыками, опытом исследовательской деятельности и обеспечение формирования профессиональных компетенций, воспитание потребности в самообразовании, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение разделов и тем рабочей программы. Самостоятельная работа предполагает изучение литературных источников, выполнение контрольных заданий и работ, проведение исследований разного характера. Работа основывается на анализе литературных источников и других материалов, а также реальных фактов, личных наблюдений и т.д.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы, электронных источников информации по заданной проблеме курса, написание реферата (доклада, эссе), исследовательской работы по заданной проблеме;
- выполнение задания по пропущенной или плохо усвоенной теме;
- выполнение домашней контрольной работы (решение заданий, выполнение упражнений);

- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы);
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к промежуточной аттестации.

№ п/п	Вид учебно-методического обеспечения
1.	Методические рекомендации по самостоятельной работе обучающихся.
2.	Методические рекомендации по изучению дисциплины.
3.	Вопросы для письменного/устного собеседования, реферат, сообщение, доклад, эссе, практико-ориентированные задания, мини-кейсы, задания в виде расчетных задач, ситуационные задачи.
4.	Тестовые задания для промежуточной аттестации.

Задания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика представлены на образовательном портале (доступ в личном кабинете обучающегося).

Контроль результатов самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

7. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации размещены в фонде оценочных средств по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика.

Показатели оценивания результатов тестирования для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

% верных решений (ответов)	Форма промежуточной аттестации	
	Экзамен	Зачет
85-100	5 - отлично	зачтено
71-84	4 - хорошо	
50-70	3 - удовлетворительно	
0-49	2 - неудовлетворительно	не зачтено

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Энатская, Н.Ю. Теория вероятностей: учебник для вузов / Н.Ю. Энатская. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01338-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583924>.

2. 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, 2026. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587171>.

б) дополнительная литература:

1. Калинина, В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для

9. Образовательные технологии, в том числе информационные технологии

Для освоения обучающимися учебной дисциплины, получения знаний и формирования профессиональных компетенций используются различные образовательные технологии, как традиционные, так и информационные образовательные технологии, в том числе:

- лекционная система обучения с элементами диалога и дискуссии;
- практическая система обучения (устный опрос, выполнение творческих (проблемных) заданий, обсуждение практических ситуаций, разработка проблем и подготовка презентации и т.д.);
- технологии интерактивного обучения (работа в малых группах, круглый стол, мозговой штурм и др.);
- размещение материалов курса на образовательном портале;
- консультации преподавателя в рамках внеаудиторной работы;
- научно-исследовательская работа.

Обучающимся института обеспечена возможность свободного доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС) института.

Электронная информационно-образовательная среда - это совокупность электронных информационных и образовательных ресурсов, информационных и телекоммуникационных технологий и средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ. ЭИОС института обеспечивает:

- а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе;
- б) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы;
- в) проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- г) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и/или асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Учебный процесс предусматривает контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, участие в электронных профессиональных клубах и др.).

Для профильных дисциплин. В рамках учебной дисциплины предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

10. Обеспечение условий освоения дисциплины для обучающихся – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья при изучении данной

дисциплины предоставлена возможность выбора технологий обучения в зависимости от степени заболевания и осознания своей деятельности. При этом содержание программы дисциплины не изменяется, изменяются, как правило, форма обучения и образовательные технологии. Также обучающимся, имеющим инвалидность, и лицам с ограниченными возможностями здоровья созданы условия комфортного психологического климата в процессе обучения и возможности оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина реализуется посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) и промежуточной аттестации обучающихся. В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся. При реализации дисциплины предусмотрена аудиторная контактная работа и внеаудиторная контактная работа, посредством электронной информационно-образовательной среды.

Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и практических занятий.

В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На практических занятиях более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения тем.

Внеаудиторная контактная работа включает в себя проведение текущего контроля успеваемости (тестирование) в электронной информационно-образовательной среде.

Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.

Основными видами учебной работы являются лекционные и практические занятия, в том числе обсуждение в процессе решения учебных задач посредством электронной информационно-образовательной среды института.

Успешное изучение предполагает целенаправленную работу обучающихся над освоением ее теоретического содержания, предусмотренного учебной программой, активное участие в подготовке и проведении активных и интерактивных форм учебных занятий.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО успешное овладение содержанием дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика предполагает выполнение обучающимися ряда рекомендаций:

- при изучении дисциплины следует опираться и уметь конспектировать лекции, так как в учебниках, как правило, излагаются общепринятые, устоявшиеся научные взгляды;
- обучающийся обязан целенаправленно готовиться к практическим занятиям;
- обучающемуся следует внимательно изучить целевую установку по изучаемой дисциплине и квалификационные требования, предъявляемые к подготовке выпускников, рабочую программу и тематический план. Это позволит четко представлять круг изучаемых дисциплиной проблем, ее место и роль в подготовке бакалавриата;
- качественное изучение дисциплины возможно при активной работе в часы самостоятельной подготовки. Обучающийся должен использовать нормативные документы, научную литературу и другие источники, раскрывающие в полном объеме содержание дисциплины. Список рекомендуемой основной и дополнительной литературы, сайтов интернета предлагается в рабочей программе. При этом следует иметь в виду, что для глубокого изучения дисциплины необходима литература различных видов:
 - а) учебники, учебные и учебно-методические пособия, в том числе и электронные;
 - б) справочная литература – энциклопедии, словари, тематические, терминологические справочники, раскрывающие категориально-понятийный аппарат дисциплины.

Изучая учебную литературу, следует уяснить основное содержание той или иной проблемы.

Методические указания для подготовки к занятиям лекционного типа.

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Методические указания для подготовки к практическим занятиям.

Подготовка к практическим занятиям включает два этапа: 1-й – организационный; 2-й – закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы обучающийся должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

На практическом занятии каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане занятия вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста (не допускается и простое чтение конспекта). Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом обучающийся может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, используя факты и наблюдения в изучаемой сфере. Для обеспечения наглядности рассматриваемого материала обучающийся может подготовить и представить на занятии презентацию по рассматриваемому вопросу.

Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе.

Самостоятельная работа является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных заданий;
- разработку презентаций;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на практических занятиях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;

- изучения основной и дополнительной литературы;
- изучение нормативно-правовых актов;
- подготовки к контрольным заданиям, тестированию и т.д.;
- подготовки устных рефератов, сообщений, докладов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения по теме, а также учебников и учебных пособий, монографий и статей, а также официальных материалов, в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для решения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение:

- 1) главного в тексте;
- 2) основных аргументов;
- 3) выводов.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого обучающийся знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности имевших место событий, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемой дисциплины. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста рефератов, сообщений, докладов, эссе или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений;
- формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые рефераты, сообщения, доклады, эссе;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами; контролировать свои действия и действия своих одноклассников, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю,

другим обучающимся.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо ориентироваться на пройденный материал, учебную и рекомендуемую литературу. Готовясь к итоговому контролю по дисциплине, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Непосредственная самостоятельная работа по подготовке к промежуточной аттестации призвана лишь систематизировать, уточнить, упорядочить уже приобретенные знания, навыки и умения, упрочить интеллектуальную и психологическую готовность успешного прохождения аттестации по учебной дисциплине.

Таким образом, для успешного освоения дисциплины необходимо:

- основное внимание уделять усвоению базовых понятий и категорий;
- не ограничиваться использованием только лекций или учебника, а также использовать дополнительную литературу из рекомендованного списка;
- не просто заучивать информацию, но и понимать ее – понимание существенно экономит время и усилия, и позволяет продуктивно использовать полученные знания;
- при подготовке к практическим занятиям в устных ответах выделять необходимую и достаточную информацию;
- соотносить полученные знания с имеющимися знаниями из других областей науки, в первую очередь – из областей, связанных с будущей профессиональной деятельностью;
- для лучшего усвоения материала по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы занятий;
- в случае необходимости обращаться к преподавателю.

12. Современные профессиональные базы данных

При реализации дисциплины используются современные профессиональные базы данных, в том числе международные реферативные базы данных научных изданий.

Профессиональные базы данных:

- Техническая документация по SQL Server - сайт поможет приступить к работе, администрировать, разрабатывать и работать с SQL Server и связанными продуктами <https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/sql-server/?view=sql-server-ver15>
- OpenNet – сайт проекта OpenNet, размещается информация о Unix системах и открытых технологиях для администраторов, программистов и пользователей - <http://www.opennet.ru>
- Driver.ru – одна из крупнейших в мире библиотек драйверов для компьютерного оборудования - <https://driver.ru>
- The Register - на сайте публикуются актуальные новости из области компьютерных технологий; информация о программном обеспечении, сетях, безопасности; интересные видео, форумы и др. <https://www.theregister.co.uk/>
- ISO27000.RU (ЗАЩИТА-ИНФОРМАЦИИ.SU) – авторитетный информационно-аналитический ресурс и виртуальная площадка для общения менеджеров и экспертов по информационной безопасности, а также всех, кто интересуется вопросами защиты информации, компьютерной и сетевой безопасности, современным информационным законодательством и стандартами, риск-менеджментом, аудитом безопасности и смежными технологиями <http://www.iso27000.ru/o-proekte>
- «Connect» - отраслевой информационно-аналитический портал в сфере информационных технологий: <https://www.connect-wit.ru/>

- Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных: <http://www.machinelearning.ru/>
- Хабр. Сообщество ИТ-специалистов: <https://habr.com/ru/>
- Онлайн курс «Введение в искусственный интеллект» <https://openedu.ru/course/hse/INTRAI/>
- Библиотека программиста. Издание для программистов от программистов: <https://proglib.io/>.

Отечественные реферативные базы данных научных изданий:

- eLibrary – Научная электронная библиотека, база РИНЦ – открытый доступ с расширенными правами при регистрации в качестве читателя и автора <https://elibrary.ru/>
- Росинформкультура – электронное хранилище открытых информационных ресурсов по культуре и искусству, созданных с целью содействия реализации культурной политики в Российской Федерации <https://infoculture.rsl.ru/> [RSKD /main_res.htm](https://rskd.rsl.ru/main_res.htm)
- РУБРИКОН — информационно-энциклопедический проект, в рамках которого пользователь получает одновременно удобный инструмент поиска лучших ресурсов сети Интернет и доступ к полным электронным версиям важнейших энциклопедий и словарей, изданных за последние сто лет в России <https://www.rubricon.com/>
- Статистика России - предоставляет статистическую информацию о положении в экономике России, внешнеторговой деятельности, населении, его занятости и уровне жизни <http://www.statbook.ru/ru/index.html>
- Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки РГБ - <http://diss.rsl.ru/>.

Зарубежные базы с открытой информацией:

- ScienceDirect содержит более 600 журналов издательства Elsevier, среди них издания по экономике и эконометрике, бизнесу и финансам, социальным наукам и психологии, математике и информатике. В открытом доступе находится свыше 250 тыс. статей <https://www.sciencedirect.com/>
- DirectoryofOpenAccessJournals – справочник полнотекстовых журналов, доступных в Интернет, содержит информацию о электронных журналах, в том числе рецензируемых научных и академических журналах, которые можно найти в свободном доступе www.doaj.org/
- SpringerLink – база научных публикаций в журналах издательства Springer. Предоставляется открытый доступ к ряду статей по разным научным направлениям <https://link.springer.com/>
- ProQuest - компания в сфере информационного контента с приложениями и информационными услугами для библиотек, предоставляет доступ к диссертациям, тезисам, электронным книгам, газетам, периодическим изданиям, историческим коллекциям, правительственным архивам, культурным архивам, и другим агрегированным базам данных <https://www.proquest.com/>
- Jstor - миллионы высококачественных первоисточников и изображений со всего мира, включая произведения искусства, карты, фотографии и многое другое <https://www.jstor.org/>
- С.Е.Е.О.Л – электронная библиотека Центральной и Восточной Европы, которая предоставляет доступ к полным текстам из более 241 названий журналов и электронных книг по социальным и гуманитарным наукам <https://www.cceeol.com/>.

13. Программное обеспечение

Перечень программного обеспечения включает в себя:

- Kaspersky Endpoint Security расширенный Russian Edition
- Windows 10
- Microsoft Office 2010 Standard
- Система управления обучением Moodle
- Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ ООО «Электронное

14. Материально-техническое обеспечение

Наименование учебной аудитории	Описание оборудования учебной аудитории
Аудитория № 27 для проведения занятий лекционного и семинарского типа	Комплект учебной мебели на 10 рабочих мест для обучающихся, рабочее место для преподавателя, мультимедийное оборудование, персональные компьютеры с периферией и доступом к ИТС «Интернет» — 10 шт., принтер (цветной) — 1 шт., сетевая инфраструктура, сервер, ЭИОС института
Аудитория № 21 для самостоятельной работы	Аудитория № 21, для проведения занятий лекционного и семинарского типа, комплект учебной мебели на 15 рабочих мест для обучающихся; сетевая инфраструктура, ЭИОС института, рабочее место преподавателя, мультимедийное оборудование, маркерная доска.