

НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПРОФСОЮЗОВ»

Кафедра Информатики и математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теория вероятностей и математическая статистика

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата
по направлению подготовки

38.03.01 «Экономика»

Профиль подготовки «Экономика предприятий и организаций»

Квалификация:

Бакалавр

Согласовано:
Руководитель ОПОП по направлению
38.03.01 «Экономика»
Профиль «Экономика предприятий и
организаций»
_____ /Морозова Е.Я.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

«01» июня 2020 г., протокол № 10

Зав. кафедрой _____ /Путькина Л.В,

Рекомендована решением
Методического совета

«15» июня 2020 г., протокол № 10

Секретарь МС _____ Волкова А.М.

Авторы-разработчики:

_____ /Седов Р.Л.

Санкт-Петербург

СТРУКТУРА

1. Цель и задачи освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Требования к результатам освоения дисциплины
4. Тематический план изучения дисциплины
5. Содержание разделов и тем дисциплины
6. План практических (семинарских) занятий
7. Образовательные технологии
8. План самостоятельной работы студентов
9. Контроль знаний по дисциплине
10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов
2. Методические рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям
3. Методические рекомендации по написанию контрольных работ
4. Методические рекомендации по написанию курсовой работы

Оценочные и методические материалы

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания и методические материалы, процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Глоссарий

Методические рекомендации для преподавателя по дисциплине

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Целью дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является освоение базовых понятий классической теории вероятностей, анализа случайных величин и методов математической статистики и их применение в экономической науке.

Основные задачи дисциплины:

- Изучение основ теории вероятностей и принципов решения задач с использованием комбинаторики и основополагающих теорем классической теории вероятностей,
- Тренировка навыков постановки случайных экспериментов и обработки эмпирических данных, полученных в результате такого процесса;
- Выявление зависимости между случайными величинами и их количественная оценка,
- Изучение алгоритмов вычисления числовых характеристик дискретных и непрерывных случайных величин,
- Изучение частных распределений вероятностей и их проявление в природе, обществе и экономических процессах,
- Знакомство с математической статистикой и её методами, а также общими методами обработки экспериментальных данных в экономике предприятий, финансах, социологии, страховании, других отраслях.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых дисциплин	
		1	2
1.	Статистика	+	+
2.	Финансовая математика	+	+
3.	Эконометрика	+	+
4.	Методы оптимальных решений	+	+

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2);
- способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:	методы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2).
Уметь:	применять методы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2).

Владеть:	приемами выбора инструментальных средств обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы (ОПК-3).
-----------------	--

Знания, умения и навыки характеризуют этапы формирования компетенций и обеспечивают достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

4. Тематический план изучения дисциплины

См. приложение

5. Содержание разделов и тем дисциплины

РАЗДЕЛ 1 (модуль 1) Введение в теорию вероятностей

Тема 1. Классическая теория вероятностей

Сферы применения вероятностно-статистических методов. Вероятностное пространство. Определения вероятности события. Алгебра событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли.

Тема 2. Анализ случайных величин

Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Функция распределения. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины и их свойства. Мода и медиана случайной величины. Дискретные распределения: биномиальное и Пуассоновское. Плотность распределения вероятностей. Непрерывные распределения: равномерное, экспоненциальное, нормальное. Случайный вектор. Совместное распределение нескольких случайных величин. Независимость случайных величин.

Тема 3. Закон больших чисел

В Неравенство Чебышева. Понятие о законе больших чисел. Особая роль нормального распределения: центральная предельная теорема. Теоремы Муавра-Лапласа (локальная и интегральная).

РАЗДЕЛ 2 (модуль 2) Методы математической статистики

Тема 4. Введение в математическую статистику

Генеральная совокупность, выборка. Вариационный ряд. Гистограмма и полигон частот. Эмпирическая функция распределения. Выборочные характеристики (выборочное среднее и выборочная дисперсия) и их распределения для нормальной генеральной совокупности.

Статистические оценки. Метод моментов. Оценка параметров биномиального, нормального и равномерного распределений. Доверительные интервалы: для среднего и среднего квадратичного отклонения.

Тема 5. Проверка статистических гипотез

Виды гипотез. Ошибки первого и второго рода. Гипотезы о числовых значениях параметров исследуемой генеральной совокупности. Проверка гипотез о разности двух средних. Проверка гипотез о соответствии наблюдений предполагаемому распределению вероятностей. Критерий согласия Колмогорова. Критерий Пирсона.

Тема 6. Основы регрессионного и корреляционного анализа

Понятие линии регрессии. Метод наименьших квадратов. Линейная регрессия. Квадратическая регрессия. Кубическая регрессия. Показательная регрессия. Значимость коэффициентов регрессии. Адекватность регрессии. Понятие линейной и квадратической корреляции. Построение уравнения линейной корреляционной зависимости по двумерной случайной величине. Ранговая корреляция. Коэффициенты Спирмена и Кендала и их значимость.

Тема 7. Основы дисперсионного анализа

Вводные определения дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Алгоритм кластерного анализа. Мировое хозяйство на современном этапе: тенденции, противоречия и перспективы России*. Системный образ мысли для решения проблем глобализации*. Причины различий в темпах роста ВВП среди стран мира*. Бифуркации современной экономики в связи с развитием информационных технологий*.

* - вопросы для самостоятельного изучения

6. План практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Наименование и содержание практических (семинарских) занятий, литература для подготовки к занятиям	Формируемые компетенции	Формы контроля усвоения знаний
1.	Классическая теория вероятностей	1. Определения вероятности 2. Теоремы сложения и умножения. 3. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Литература: 1, 2	ОПК-2	Домашние задания Тест
2.	Анализ случайных величин	4. Ряд распределения дискретной случайной величины, числовые характеристики ДСВ. 5. Дискретные распределения: биномиальное и Пуассоновское. 6. Функция распределения. Плотность распределения вероятностей и её свойства. 7. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины и их свойства. Мода и медиана случайной величины. 8. Непрерывные распределения: равномерное, экспоненциальное, нормальное.	ОПК-2 ОПК-3	Домашние задания Тест

		<p>9. Случайный вектор. Совместное распределение нескольких случайных величин. Независимость случайных величин. Маргинальные распределения. Условное распределение.</p> <p>Литература: 1, 2, 4</p>		
3.	Закон больших чисел	<p>10. Неравенство Чебышева. Центральная предельная теорема. Теоремы Муавра-Лапласа (локальная и интегральная).</p> <p>Литература: 1, 2, 4</p>	ОПК-2	Устный опрос
4.	Введение в математическую статистику	<p>11. Вариационный ряд. Гистограмма и полигон частот. Эмпирическая функция распределения.</p> <p>12. Выборочные характеристики (выборочное среднее и выборочная дисперсия).</p> <p>13. Статистические оценки. Метод моментов. Оценка параметров биномиального, нормального и равномерного распределений.</p> <p>14. Доверительные интервалы: для среднего и среднего квадратичного отклонения.</p> <p>Литература: 1, 2</p>	ОПК-2 ОПК-3	Домашние задания Индивидуальная работа
5.	Проверка статистических гипотез	<p>15. Гипотезы о числовых значениях параметров исследуемой генеральной совокупности.</p> <p>16. Проверка гипотез о разности двух средних.</p> <p>17. Проверка гипотез о соответствии наблюдений предполагаемому распределению вероятностей. Критерий согласия Колмогорова. Критерий Пирсона.</p> <p>Литература: 1, 2</p>	ОПК-2 ОПК-3	Устный опрос
6.	Основы регрессионного и корреляционного анализа	<p>18. Понятие линейной и квадратической корреляции. Построение уравнения линейной корреляционной зависимости по двумерной</p>	ОПК-2 ОПК-3	Домашние задания Конспект

		случайной величине. 19. Коэффициенты Спирмена и Кендала и их значимость. Литература: 1, 2, 3, 5		
7.	Основы дисперсионного и кластерного анализа	20. Однофакторный дисперсионный анализ. 21. Алгоритм кластерного анализа. Литература: 1, 2	ОПК-2	Конспект

7. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий по дисциплине для успешного освоения применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают развитие навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

Методы / Формы	Лекции (Л)	Семинарские занятия (С)
Работы в команде		+
Поисковый метод		+
Проектный метод		+
Исследовательский метод		+
Приглашение специалиста	+	+
Выступление в роли обучающего	+	+
Работа в электронном курсе		+

8. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Содержание самостоятельной работы студентов	Формируемые компетенции	Форма отчетности студента
1	Классическая теория вероятностей Выполнение письменных домашних работ. Подготовка к тесту.	ОПК-2	Домашние задания Тест
2	Анализ случайных величин Выполнение письменных домашних работ. Подготовка к тесту.	ОПК-2 ОПК-3	Домашние задания Тест
3	Закон больших чисел Самостоятельная работа с литературой.	ОПК-2	Устный опрос
4	Введение в математическую статистику Выполнение письменных домашних работ. Индивидуальная письменная работа.	ОПК-2 ОПК-3	Домашние задания Индивидуальная работа
5	Проверка статистических гипотез Выполнение письменных домашних работ. Самостоятельная работа с научной	ОПК-2 ОПК-3	Устный опрос

	литературой		
6	Основы регрессионного и корреляционного анализа Выполнение письменных домашних работ. Самостоятельная работа с научной литературой	ОПК-2 ОПК-3	Домашние задания Конспект
7	Дисперсионный анализ Самостоятельная работа с научной литературой	ОПК-2	Конспект

9. Контроль знаний по дисциплине

По дисциплине предусмотрены текущая и промежуточная аттестации.

Текущий контроль успеваемости студента – одна из составляющих оценки качества усвоения образовательных программ. Текущий контроль проводится в течение семестра (практические задания, теоретические опросы, тесты и т.п.).

Промежуточная аттестация проводится по окончании изучения дисциплины в виде экзамена. Вопросы к промежуточной аттестации сформулированы в **Оценочных и методических материалах**.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная литература

1. Бондаренко П. С. Теория вероятностей и математическая статистика (для бакалавров) [Электронный ресурс] : учебное пособие [для бакалавров] / П. С. Бондаренко, Г. В. Горелова, И. А. Кацко ; ред.: И. А. Кацко, А. И. Трубилин, 2017. - Режим доступа: <http://www.book.ru/book/920636>
2. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей [Электронный ресурс] / Вентцель Е.С., Овчаров Л.А., 2016. - Режим доступа: <http://www.book.ru/book/920530>

б) Дополнительная литература

1. Бондаренко П. С. Теория вероятностей и математическая статистика (для бакалавров) [Электронный ресурс] : учебное пособие [для бакалавров] / П. С. Бондаренко, Г. В. Горелова, И. А. Кацко ; ред.: И. А. Кацко, А. И. Трубилин, 2017. - 389 с.
2. Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман, 2014. - 479 с.
3. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Уч. пос. 6-е изд. – М.ОНИКС, 21 век, -М.: Мир и образов. 2002, Ч.2.
4. Карлов А.М. Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Карлов, 2015. - 260 с.

5. Колемаев В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина, 2017. - 376 с.
6. Пугачев В. С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник / В. С. Пугачев, 2017. - 496 с.
7. Путькина, Лидия Владимировна. Информационные технологии для студентов направления подготовки "Прикладная информатика" [Электронный ресурс] : практикум / Л. В. Путькина, Р. Л. Седов, А. В. Спицын, 2016. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM)
8. Татарников О.В. Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов (для бакалавров) [Электронный ресурс] : учебник / О. В. Татарников, Е. В. Швед, 2018. - 206 с.

в) Периодические издания

Журналы, входящие в перечень ВАК:

1. Социологические исследования
2. Теория вероятностей и ее применения
3. Экономика и математические методы

г) Лицензионное программное обеспечение

1. Офисный пакет приложений Microsoft Office.

д) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Официальный сайт СПбГУП: <http://www.gup.ru/>
2. Электронно-библиотечная система СПбГУП <http://library.gup.ru>
3. Системы поддержки самостоятельной работы СПбГУП: <http://edu.gup.ru/>
4. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (версия ПРОФ), установленная в Университете
5. Российское образование <http://www.edu.ru/>
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
7. Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com/>

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудиторный фонд с демонстрационным оборудованием и техническими средствами обучения, учебно-наглядные пособия и методические ресурсы кафедры, фонды Научной библиотеки.

Изучение дисциплины инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении является важной организационной формой индивидуального изучения студентами программного материала. Эти слова особенно актуальны в наше время, когда в педагогике высококвалифицированных специалистов широко используется дистанционное обучение, предполагающее значительную самостоятельную работу студента на основе рекомендаций преподавателя.

2. Методические рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям

Семинарские занятия — важная форма учебного процесса. Они способствуют закреплению и углублению знаний, полученных студентами на лекциях и в результате самостоятельной работы над научной и учебной литературой и нормативными источниками. Они призваны развивать самостоятельность мышления, умение делать выводы, связывать теоретические положения с практикой, формировать профессиональное сознание. На занятиях вырабатываются необходимые каждому студенту навыки и умения публично выступать, логика доказывания, культура профессиональной речи. Кроме того, семинары — это средство контроля преподавателей за самостоятельной работой студентов, они непосредственно влияют на уровень подготовки к итоговым формам отчетности — зачетам и экзаменам. В выступлении на семинарском занятии должны содержаться следующие элементы:

- четкое формулирование соответствующего теоретического положения в виде развернутого определения;
- приведение и раскрытие основных черт, признаков, значения и роли изучаемого явления или доказательства определенного теоретического положения;
- подкрепление теоретических положений конкретными фактами.

Для качественного и эффективного изучения дисциплины необходимо овладение навыками работы с книгой, воспитание в себе стремления и привычки получать новые знания из научной и иной специальной литературы. Без этих качеств не может быть настоящего специалиста ни в одной области деятельности.

Читать и изучать, следует, прежде всего, то, что рекомендуется к каждой теме программой, планом семинарских занятий, перечнем рекомендуемой литературы.

Когда студент приступает к самостоятельной работе, то он должен проявить инициативу в поиске специальных источников. Многие новейшие научные положения появляются, прежде всего, в статьях, опубликованных в журналах.

Надо иметь в виду, что в каждом последнем номере издаваемых журналов публикуется библиография всех статей, напечатанных за год, это облегчает поиск нужных научных публикаций.

Работа с научной литературой, в конечном счете, должна привести к выработке у студента умения самостоятельно размышлять о предмете и объекте изучения, которое должно проявляться:

- в ясном и отчетливом понимании основных понятий и суждений, содержащихся в публикации, разработке доказательств, подтверждающих истинность тех или иных положений;

- в понимании студентами обоснованности и целесообразности, приводимых в книге и статье примеров, поясняющих доказательства и выводы автора. При этом будет уместно, если студент самостоятельно приведет дополнительные примеры к этим выводам;
- в отделении основных положений от дополнительных, второстепенных сведений; в способности студента критически разобраться в содержании публикации, определить свое отношение к ней в целом, дать ей общую оценку, характеристику.

Содержание практических (семинарских) занятий

№ Наименование темы дисциплины	Тематика самостоятельной работы, содержание практических (семинарских) занятий, литература для подготовки	Формы контроля усвоения знаний. Контроль выполнения работы
1	2	3

3. Методические рекомендации по написанию контрольных работ

Контрольные работы не предусмотрены.

4. Методические рекомендации по написанию курсовой работы

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные и методические материалы включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код формируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Классическая теория вероятностей	ОПК-2	Домашние задания Тест
2.	Анализ случайных величин	ОПК-2 ОПК-3	Домашние задания Тест
3.	Закон больших чисел	ОПК-2	Устный опрос
4.	Введение в математическую статистику	ОПК-2 ОПК-3	Домашние задания Индивидуальная работа
5.	Проверка статистических гипотез	ОПК-2 ОПК-3	Устный опрос
6.	Основы регрессионного и корреляционного анализа	ОПК-2 ОПК-3	Домашние задания Конспект
7.	Основы дисперсионного и кластерного анализа	ОПК-2	Конспект

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания

Критерии оценивания (текущий контроль)

1. Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практического задания, в логической последовательности излагает материал; смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы;
2. Оценка «хорошо» выставляется, если студент показал знание учебного материала, смог ответить почти полностью на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы;

3. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом освоил материал; однако, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы;

4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по теме практического задания, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы.

Критерии оценивания (экзамен)

Знания, умения, навыки и компетенции студентов оцениваются следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Студент не только глубоко и прочно усвоил весь программный материал, но и проявил знания, выходящие за его пределы, почерпнутые из дополнительных источников; умеет самостоятельно обобщать программный материал, не допуская ошибок, проанализировать его с точки зрения различных школ и взглядов; увязывает знания с практикой, приводит примеры, демонстрирующие глубокое понимание материала или проблемы, свободно справляется с задачами и практическими заданиями; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически выстраивает свой ответ.
Хорошо	Студент твердо знает программный материал, грамотно и последовательно его излагает, увязывает с практикой, не допускает существенных неточностей в ответах на вопросы, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками в выполнении практических заданий и решении задач, испытывает незначительные затруднения при самостоятельном обобщении программного материала.
Удовлетворительно	Студент усвоил только основной программный материал, но не знает его отдельных положений, в ответе допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками в выполнении практических заданий и решении задач, испытывает затруднения при самостоятельном обобщении программного материала.
Неудовлетворительно	Студент не знает значительной части основного программного материала, в ответе допускает существенные ошибки, неправильные формулировки, не владеет необходимыми умениями и навыками в выполнении практических заданий и решении задач, испытывает значительные затруднения при самостоятельном обобщении программного материала

Шкала оценивания

Вид контроля	Форма отчетности и \ или контроля	Максимально возможное количество баллов
Текущий контроль		70
	Тестирование (Тест 1, Тест 2)	20

	Работа на практических (семинарских) занятиях	35
	Самостоятельная работа	5
	Теоретический опрос (Опрос 1, Опрос 2)	10
Промежуточная аттестация	Экзамен	30
Всего по дисциплине		100

Шкала баллов для определения итоговых оценок:

≥ 85 □ «5»; < 85 баллов □ «4»; < 70 баллов □ «3»; < 55 баллов □ «2».

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

Примерные задачи к модулю 1

1. Сколькими способами можно сформировать спортивную команду численностью в 7 человек из 20 претендентов?
2. У сборщика имеется 16 деталей, изготовленных заводом №1, и 4 детали завода №2. Наудачу взяты 2 детали. Найти вероятность того, что хотя бы одна из них окажется изготовленной заводом №1.
3. Студент знает 25 вопросов из 30. Какова вероятность того, что он:
4. а) правильно ответит на 4 вопроса; б) правильно ответит на 3 из пяти вопросов; в) из 4 вопросов ответит хотя бы на один; г) из трех вопросов ни на один не ответит?
5. Вероятность поражения цели первым стрелком при одном выстреле равна 0,8, а вторым стрелком – 0,6. Найти вероятность того, что цель будет поражена а) только одним стрелком; б) хотя бы одним стрелком.
6. Из 7-ми карточек составлено слово «СТУДЕНТ». Поочередно (без возвращения) выбирают 4 карточки и приставляют одна к другой. Какова вероятность, что получится слово «ТЕСТ»?
7. Сборщик получил 3 коробки деталей, изготовленных заводом №1, и 2 коробки деталей, изготовленных заводом №2. Вероятность того, что деталь завода №1 стандартна равна 0,8, а завода №2 – 0,9. Сборщик наудачу извлек деталь из наудачу взятой коробки. Найти вероятность того, что извлечена стандартная деталь.
8. В первой коробке лежит 7 фломастеров, из которых 6 красных, во второй – 8, из них – три красных. Из первой коробки один фломастер перекладывают во вторую, а затем из второй коробки достают 1 фломастер. Какова вероятность того, что он окажется красным?

Примерные задачи к модулю 2

Вероятность попадания из орудия в цель равна 0,8. Найти математическое ожидание числа попаданий, если будет произведено 15 выстрелов. Случайная величина задана рядом распределения:

x_i	0	1	2	3	4
p_i	0,01	0,25	0,35	0,26	0,13

Найти функцию распределения $F(x)$ и построить ее график.

Найти вероятность попадания случайной величины в интервал $[1;3)$.

Определить числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание (Mx), дисперсию (Dx), среднее квадратическое отклонение (σx).

Примерные задачи к модулю 4

1. Найти среднее значение, дисперсию и среднее квадратическое отклонение заработной платы сотрудников фирмы за месяц. Заработная плата каждого сотрудника такова: 4300, 7400, 5200, 5600, 7800, 6400, 5700, 6200, 4800, 7000.

2. Статистическое распределение выборки имеет вид:

X	1	2	3	4
n_i	4	3	7	5

1. Построить полигон распределения.
2. Вычислить объем выборки.
3. Найти моду, медиану и среднюю выборочную вариационного ряда.

Вопросы для подготовки к итоговой аттестации по дисциплине (экзамен)

1. Сферы применения теории вероятностей.
2. Определения вероятности (классическое, статистическое и геометрическое).
3. Алгебра событий: основные операции, их свойства, понятие вероятностного пространства.
4. Теоремы сложения вероятностей. Понятия совместного и несовместного событий.
5. Теоремы умножения вероятностей. Понятие условной вероятности, зависимых и независимых событий.
6. Теорема о противоположных событиях. Определение полной группы событий.
7. Формула полной вероятности (с выводом). Формула Байеса. Априорная и апостериорная вероятности.
8. Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли.
9. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины: ряд распределения и его свойства. Полигон.
10. Функция распределения случайной величины, ее свойства и график.
11. Дискретные распределения: биномиальное и Пуассоновское.
12. Плотность распределения вероятностей: свойства и график.
13. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины: определения, вычислительные формулы и свойства.
14. Теоретические моменты. Начальные и центральные моменты до 3-го порядка.
15. Мода, медиана, асимметрия и эксцесс случайной величины.
16. Равномерное и показательное распределения вероятностей: формула плотности, график плотности, вычисление числовых характеристик.
17. Нормальное распределение вероятностей формула плотности, график плотности, вычисление числовых характеристик.
18. Случайный вектор. Дискретный случай. Совместное распределение нескольких случайных величин. Числовые характеристики.
19. Случайный вектор. Непрерывные составляющие. Плотность и функция распределения. Числовые характеристики.

20. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева.
21. Понятие о законе больших чисел. Центральная предельная теорема.
22. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
23. Генеральная совокупность, выборка. Вариационный ряд: дискретный и интервальный. Гистограмма и полигон.
24. Эмпирическая функция распределения дискретного ряда и интервального ряда.
25. Выборочные характеристики (выборочное среднее и исправленная выборочная дисперсия) и их распределения для нормальной генеральной совокупности.
26. Статистические оценки. Метод моментов. Оценка параметров биномиального, пуассоновского, нормального и равномерного распределений.
27. Доверительные интервалы для среднего и среднего квадратичного отклонения нормально распределенной генеральной совокупности.
28. Виды гипотез. Ошибки первого и второго рода. Критическая область. Виды критических областей.
29. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
30. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической дисперсией генеральной совокупности.
31. Проверка гипотезы о равенстве математического ожидания нормально распределенной генеральной совокупности предполагаемому значению.
32. Понятие линейной корреляции. Построение уравнения линейной корреляционной зависимости по двумерной случайной величине.
33. Ранговая корреляция. Коэффициенты Спирмена и Кендалла.
34. Вводные определения дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ.

Вопросы для углубленного изучения

1. Метод наибольшего правдоподобия.
2. Доверительные интервалы для вероятности биномиального распределения.
3. Понятие регрессии. Кубическая регрессия. Показательная регрессия.
4. Квадратичная корреляция.
5. Значимость коэффициентов ранговой корреляции.
6. Проверка гипотезы о соответствии наблюдений предполагаемому распределению вероятностей. Критерий согласия Колмогорова.
7. Проверка гипотезы о соответствии наблюдений предполагаемому распределению вероятностей. Критерий Пирсона.
8. Проверка гипотез о разности двух средних.
9. Алгоритм кластерного анализа.
10. Мировое хозяйство на современном этапе: тенденции, противоречия и перспективы России*.
11. Системный образ мысли для решения проблем глобализации*.
12. Причины различий в темпах роста ВВП среди стран мира*.
13. Бифуркации современной экономики в связи с развитием информационных технологий*.

Примеры практических заданий на экзамене

Примеры обновляются каждый год и публикуются в электронном курсе:
[ТеорВерМатСтатЭФ: Примеры практических задач \(gur.ru\)](http://ТеорВерМатСтатЭФ:Примеры_практических_задач(gur.ru)).

Примерные дополнительные вопросы на экзамене

1. Какие распределения вероятностей применяются в математической статистике?
2. Сформулируйте центральную предельную теорему
3. Сформулируйте интегральную теорему Лапласа
4. Найдите точечную оценку неизвестного параметра распределения Пуассона
5. Найдите точечную оценку неизвестного параметра показательного распределения
6. Найдите точечные оценки неизвестных параметров равномерного распределения
7. Как оценить вероятность биномиального закона распределения вероятностей с помощью доверительного интервала?
8. Чем отличаются параметрические и непараметрические критерии проверки гипотез?
9. Приведите пример двух несовместных и двух независимых событий, если пространство элементарных исходов построено для эксперимента бросания трех монет
10. Приведите пример двух несовместных и двух независимых событий, если пространство элементарных исходов построено для эксперимента вытягивания двух шаров из корзины с двумя белыми и пяти черных шаров
11. Приведите пример приложения корреляции в экономике предприятия
12. Как проверить адекватность уравнения регрессии?
13. Какие теоремы теории вероятностей используются в математической статистике? Приведите пример.
14. Что такое апостериорная вероятность? В каких экономических задачах она используется?
15. В каком законе распределения вероятности на равноотстоящих интервалах равны? Приведите графическую интерпретацию.
16. Выведите формулу центрального теоретического момента 4-го порядка.
17. Докажите формулу Пуассона

ГЛОССАРИЙ

1. **Биномиальное распределение** - распределение вероятностей случайной величины X с целочисленными значениями $m=0, 1, 2, \dots, n$, задаваемое формулой $P(X= m) = C_n^m p^m q^{n-m}$ где $n \geq 1, 0 \leq p \leq 1$ (вероятность), $q= 1-p$ - параметры, C_n^m - биномиальный коэффициент. Если случайная величина подчинена биномиальному закону распределения, то математическое ожидание её равно np , а дисперсия равна npq .
2. **Вариационный ряд** - расположенная в порядке неубывания последовательность независимых одинаково распределённых случайных величин.
3. **Вероятность события** – число, характеризующее степень объективной возможности появления события в данном опыте. Обозначение: $P(A)$ – вероятность события A .
4. **Выборка** — понятие математической статистики, объединяющее результаты каких-либо однородных наблюдений; в широком смысле это конечная совокупность результатов наблюдений X_1, X_2, \dots, X_n , представляющих собой независимые одинаково распределённые случайные величины.
5. **Выборочная средняя** \bar{x}_B – среднее арифметическое значение признака выборочной совокупности. Если все значения признака выборки объема n различны, то

$$\bar{x}_B = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = (x_1 + x_2 + \dots + x_n) / n$$
6. **Генеральной совокупностью** называется совокупность всех исследуемых объектов.
7. **Геометрическое распределение** — распределение дискретной случайной величины, принимающей целые неотрицательные значения $m = 0, 1, 2, \dots$ с вероятностями $P_m = p(1-p)^m$
8. **Гистограмма** — графическое представление эмпирического распределения в виде столбчатой диаграммы, основанное на геометрическом изображении количества измерений (наблюдений) исследуемой величины в границах отрезков одинаковой или различной протяженности.
9. **Дискретной случайной величиной** называется случайная величина, принимающая счетное число значений с соответствующими им вероятностями.
10. **Дисперсионный анализ** — статистический метод, предназначенный для выявления влияния отдельных факторов на результат эксперимента, а также для последующего планирования экспериментов.
11. **Дисперсией** (вторым центральным моментом) случайной величины называется математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от её математического ожидания.
12. **Доверительный интервал** — статистическая оценка параметра Θ вероятностного распределения, — интервал $]\underline{\Theta}, \bar{\Theta}[$, который с высокой вероятностью (высоким коэффициентом доверия или коэффициентом надёжности p) покрывает неизвестные значения параметра Θ : $P(\underline{\Theta} < \Theta < \bar{\Theta}) = p$.
13. **Достоверным** называется событие U , которое обязательно должно произойти в результате опыта.

14. **Закон больших чисел** — общий принцип, в силу которого совместное действие случайных факторов приводит при некоторых весьма общих условиях к результату, почти не зависящему от случая.
15. **Законом распределения СВ** называется всякое соотношение или правило, устанавливающее связь между возможными значениями СВ и соответствующими им вероятностями. Закон распределения дискретной случайной величины, заданный в виде таблицы, называется **рядом** распределения
16. **Интегральная функция распределения случайной величины X** — функция $F(x)$, определяющая для каждого значения x вероятность того, что случайная величина X примет значение, меньшее x , т.е. $F(x)=P(X<x)$, $0 \leq F(x) \leq 1$.
17. **Испытание** — термин классической теории вероятностей, при аксиоматическом подходе определяемый как любое разбиение пространства элементарных событий на попарно несовместимые случайные события, которые называются исходами испытания. Термин часто употребляется в сочетаниях "независимые испытания", "повторные испытания", "схема испытаний" и т.п.
18. **Квадратичное (квадратическое) отклонение (уклонение) случайной величины** — квадратный корень из дисперсии $\sigma = \sqrt{D}$
19. **Комбинаторика, комбинаторный анализ** — раздел математики, посвященный решению задач выбора и расположения элементов некоторого множества в соответствии с заданными правилами (условиями). Каждое такое правило определяет комбинаторную конфигурацию или конструкцию из элементов исходного множества. Примерами комбинаторных конфигураций являются перестановки, размещения и сочетания.
20. **Корреляция в математической статистике** — вероятностная или статистическая зависимость, не имеющая строго функционального характера.
21. **Математика** – наука о количественных отношениях и пространственных формах действительного мира.
22. **Математическая статистика** – раздел математики, в котором изучаются методы систематизации и использования статистических данных.
23. **Математическим ожиданием** случайной величины называется её среднее значение, вычисляемое по формулам
- $$M[X] = \sum_{i=1}^n x_i p_i$$
- для дискретной случайной величины,
- $$M[X] = \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x) dx$$
- для непрерывной случайной величины.
24. **Медиана** — одна из числовых характеристик распределения вероятностей непрерывной случайной величины X , численно равная тому значению случайной величины $X=t$, что вероятности принять значение меньше t и больше t совпадают.
25. **Метод моментов в теории вероятностей** — метод нахождения и оценки распределения вероятностей по его моментам.
26. **Мода** — одна из числовых характеристик распределения вероятностей случайной величины (как правило, равна наиболее вероятному значению случайной величины). При симметричном одномодальном распределении случайной величины мода совпадает с медианой и математическим ожиданием.

27. **Момент** — одна из числовых характеристик распределения вероятностей случайной величины X . Начальный момент порядка k ($k > 0$, целое) определяется как математическое ожидание MX^k , центральный момент k -го порядка есть $M(X - MX)^k$. Математическое ожидание случайной величины есть её (центральный) момент первого порядка, а дисперсия — центральный момент второго порядка.
28. **Невозможным** называется событие V , которое заведомо не может произойти в результате опыта.
29. **Независимость в теории вероятностей** — специфическое понятие, связывающее случайные величины и случайные события. Например, события A и B называются независимыми, если $P(AB) = P(A)P(B)$. Если A и B — независимые события, то условные вероятности их: $P(A/B) = P(A)$ и $P(B/A) = P(B)$.
30. **Непрерывной случайной величиной** называется случайная величина, значения которой непрерывно заполняют некоторый промежуток (интервал числовой оси).
31. **Несмещённая оценка** — статистическая оценка параметра распределения вероятностей по результатам наблюдений, лишённая систематической ошибки.
32. **Несобственный интеграл** — обобщение понятия определённого интеграла на случай неограниченных функций и функций, заданных на бесконечном промежутке интегрирования.
33. **Несовместными** называются события, если при испытании появление одного из них исключает появление другого. (Другими словами, одновременное появление событий в одном испытании невозможно).
34. **Перестановками** из элементов называются различные комбинации из этих элементов, отличающиеся друг от друга только порядком расположения элементов.
 $P_n = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \dots = n!$
35. **Пи число** — обозначение отношения длины окружности к диаметру. Число π иррациональное и трансцендентное, численно равно площади круга единичного радиуса, представляется непериодической десятичной дробью $\pi = 3, 141\ 592\ 653\ 589\ 793\ 238\ 462\ 643 \dots$
36. **Плотность вероятности** непрерывной случайной величины X — функция $f(x)$ такая, что $f(x) \geq 0$, $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = 1$, интегральная функция $F(x) = \int_{-\infty}^x f(x) dx$ и если $F(x)$ дифференцируема, то $f(x) = F'(x)$.
37. **Показательное распределение** — распределение вероятностей случайной величины X , заданное плотностью вероятности
- $$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$$
38. 1. параметр $\lambda > 0$.
39. **Полигоном частот** называют график статистического ряда распределения, где на оси абсцисс откладывают варианты x_i , а на оси ординат — соответствующие им частоты n_i (или относительные частоты в случае **полигона относительных частот**).
40. **Произведением** (пересечением) событий A и B называется событие, заключающееся в том, что произойдет и событие A , и событие B одновременно.
41. **Пространство** — логически мыслимая форма (или структура), служащая средой, в которой осуществляются другие формы и те или иные конструкции. Например, в элементарной геометрии плоскость и обычное трёхмерное пространство служат

средой, где строятся разнообразные фигуры. В современной математике более обобщённо пространство определяют как множество объектов различного происхождения, которые называют его точками (ими могут быть геометрические фигуры, функции, векторы, состояния физической системы и т.д.).

42. **Пространство элементарных событий** — множество всех взаимно исключающих исходов случайного эксперимента. Элементы этого множества называют элементарными событиями. Пространство называют дискретным, если число его элементов (элементарных событий) конечно или счётно.

43. **Противоположные события** — события A и \bar{A} называются противоположными, если они образуют полную группу событий и в единичном опыте появление одного из них исключает появление другого.

44. **Разностью** множеств A и B называется множество, состоящее из элементов множества A , которые не являются элементами множества B .

45. **Размещениями** из n элементов по m элементов называются все возможные комбинации (группы) из этих элементов, содержащие по m элементов в каждой и различающиеся между собой элементами или их расположением.

$$A_n^m = \frac{P_n}{P_{n-m}} = \frac{n!}{(n-m)!}$$

46. **Случайной величиной** (СВ) называется числовая величина, которая в результате опыта может принимать то или иное значение.

47. **Случайное событие** – всякое событие, которое в результате испытания может произойти, либо не произойти.

48. **Случайный эксперимент** - наблюдение или опыт, исход которого не вполне однозначно определяется его условиями

49. **Совместные события** – если появление одного из них не исключает появления другого в одном и том же испытании.

50. **Сочетаниями** из n элементов по m элементов ($m < n$) называются все возможные комбинации (группы) из этих элементов, содержащие по m элементов в каждой и отличающиеся друг от друга, по крайней мере, одним элементом.

$$C_n^m = \frac{A_n^m}{P_m} = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$

51. **Среднее значение** — числовая характеристика группы чисел или функций. Среднее значение группы чисел заключено между наименьшим и наибольшим значениями этой группы. Наиболее употребительными являются средние: арифметическое, гармоническое, геометрическое, квадратичное, степенное.

52. **Статистические данные** – сведения об объектах в обширной совокупности.

53. **Статистический анализ случайных процессов** — раздел математической статистики, посвящённый методам обработки и использования статистических данных, относящихся к случайным процессам.

54. **Суммой** (объединением) двух **событий** A и B называется событие, состоящее в появлении или события A , или события B , или обоих событий вместе (т.е. в появлении хотя бы одного из событий)

55. **Теорема умножения вероятностей**: вероятность произведения двух **зависимых** событий равна произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого, вычисленную в предположении, что первое событие произошло, т.е.: $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B | A) = P(B) \cdot P(A | B)$. Вероятность произведения двух

независимых событий равна произведению вероятностей этих событий
 $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$.

56. **Теория вероятностей** – математическая наука, изучающая вероятностные закономерности массовых случайных явлений.

57. **Условной вероятностью** $P(A/B)$ называется вероятность появления события **A**, вычисленная при условии, что событие **B** произошло.

58. **Факториал** – произведение натуральных чисел от 1 до данного натурального числа n : $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots \cdot n$. Принято, что $0! = 1$

59. **Формула полной вероятности**: если событие **A** может произойти только при появлении одного из событий (гипотез) H_1, H_2, \dots, H_n , которые образуют полную группу несовместных событий, то вероятность события **A** вычисляется по

формуле:
$$P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(A/H_i)$$

$$P(H_i/A) = \frac{P(H_i) \cdot P(A/H_i)}{\sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(A/H_i)}$$

60. **Формула Байеса** (или теорема гипотез):

61. **Формула Бернулли** (формула биномиального распределения вероятностей). $P_n(m) = C_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m}$, где p – вероятность появления события **A** в одном опыте; $q = 1 - p$.

62. **Характеристика в теории вероятностей** — числовой параметр,

1. характеризующий существенные черты распределения случайной величины
2. (математическое ожидание, асимметрия распределения и т.д.)

63. **Частотой** (относительной или статистической частотой) появления события называется отношение числа его появлений m к числу произведенных опытов n .

64. **Элементарные события** — совокупность взаимно исключающих друг друга исходов случайного эксперимента.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основной целью изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является освоение базовых понятий классической теории вероятностей, анализа случайных величин и методов математической статистики и их применение в экономической науке.

Форма промежуточной аттестации знаний – **экзамен**.

Ключевым методическим способом подачи учебного материала по дисциплине является семинар и самостоятельное тестирование. Вторая форма подачи является необходимой и объемной ввиду малого количества аудиторных часов. Для освоения точной дисциплины необходима большая самостоятельная работа студента по данной программе.

Лекционное занятие — это систематическое, последовательное, устное изложение лектором учебного материала. Занятие «лекция» носит, прежде всего, обзорный характер, охватывая весь круг выносимых на изучение учебных вопросов. При проведении такого типа занятий очень важно живое слово лектора, его педагогическое мастерство как педагога, который дает студентам информационную базу. Лекции являются важной формой передачи преподавателем студентам общетеоретических знаний. Лекции, как правило, читаются не по всем, а по наиболее сложным темам курса, не дублируют учебники, а содержат примеры использования математических методов в гуманитарных науках, которых может не быть в учебных пособиях. Для лучшего усвоения материала на лекционных занятиях целесообразно предварительно перед лекцией ознакомиться с положениями лекционной темы в конспекте лекций, содержащемся в данном учебно-методическом пособии либо в рекомендуемых учебниках.

Семинарские занятия — другая важная форма учебного процесса. Они способствуют закреплению и углублению знаний, полученных студентами на лекциях и в результате самостоятельной работы над научной и учебной литературой и источниками глобальной сети. Они призваны развивать самостоятельность мышления, умение делать выводы, связывать теоретические положения с практикой, формировать профессиональное сознание бакалавров. На занятиях вырабатываются необходимые каждому бакалавру навыки и умения формализовать задачу, найти оптимальный метод решения, критически оценить ответ задачи и сделать вывод. Кроме того, семинары — это средство контроля преподавателей за самостоятельной работой студентов, они непосредственно влияют на уровень подготовки к итоговым формам отчетности — зачетам и экзаменам. В выступлении на семинарском занятии должны содержаться следующие элементы:

- четкое формулирование определения, описание метода или применения теоремы при решении практических задач теории вероятностей и математической статистики;
- приведение примеров использования изученного метода в экономической практике;
- решение поставленной задачи изученным ранее методом, проверка решения и выводы.

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении, является важной организационной формой индивидуального изучения студентами программного материала. Для качественного и эффективного изучения дисциплины студент до аудиторной встречи с преподавателем должен прочитать конспект, дополнить его новыми

утверждениями, взятых из учебной литературы. Читать и изучать, следует, прежде всего, то, что рекомендуется к каждой теме программой, планом семинарских занятий, перечнем рекомендуемой литературы. Когда студент приступает к самостоятельной работе, то он должен проявить инициативу в поиске специальных источников.

Самостоятельная работа как метод обучения включает:

- изучение и конспектирование обязательной литературы в соответствии с программой дисциплины;
- ознакомление с литературой, рекомендованной в качестве дополнительной;
- изучение и осмысление специальной юридической терминологии и понятий;
- изучение указанной литературы для подготовки к экзамену.

Основными компонентами содержания данного вида работы являются:

- творческое изучение учебных пособий и научной литературы;
- умелое конспектирование;
- участие в различных формах учебного процесса, научных конференциях, в работе кружков и т. д.;
- получение консультаций у преподавателя по отдельным проблемам курса;
- получение информации и опыта о работе профессионалов в процессе производственно-учебной практики;
- знакомство с дополнительной литературой при формировании своей личной научной библиотеки специалиста и др.

Игра позволяет влиять на правовые установки студентов. Социологические исследования относятся к тем методическим средствам, которые позволяют осуществлять выработку профессиональных навыков конфликтологов. В результате достигается не только интеллектуальный, но и эмоциональный уровень усвоения методов математической статистики. Учебно-тренировочные ситуации являются специфическим методическим приемом, одним из основных видов проблемно-развивающего обучения, благодаря которому усиливается практический интерес студентов к отдельным математическим методам.

Эффективность применения учебных ситуаций зависит от соблюдения следующих условий: знание студентами теоретического материала и наличие достаточного личного опыта и жизненного опыта вообще.

Важными в методическом плане на семинарских занятиях являются проводимые *тестовые опросы* и решение задач, которые содействуют превращению знаний в глубокие убеждения, дают простор для развития творческо-эмоциональной сферы, позволяют сделать выводы об эффективности занятий с учащимися, что в итоге повышает интерес к овладению знаниями математики.

Только сочетая дидактически и органически все методические способы и приемы в их диалектическом единстве и взаимосвязи мы можем добиться должного уяснения учебного материала со стороны студентов.

Методические рекомендации для преподавателей

Тема занятия	Виды учебных занятий	Способы учебной деятельности	Методы обучения, формы педагогического общения	Средства обучения	Формы контроля
--------------	----------------------	------------------------------	--	-------------------	----------------

Классическая теория вероятностей	Лекция, семинар	Коллективный, индивидуальный	Методы: проектный, описательный; Формы: монолог, диалог лабораторная работа	Учебная литература, программное обеспечение	Домашние задания Тест
Анализ случайных величин	Лекция, семинар	Групповой, индивидуальный	Методы: проектный, описательный; Формы: монолог, диалог, лабораторная работа	Учебная литература, карточки, программное обеспечение	Домашние задания Тест
Закон больших чисел	Лекция, семинар	Групповой, индивидуальный	Методы: проектный, описательный; Формы: монолог, диалог, лабораторная работа	Учебная литература, программное обеспечение	Устный опрос
Введение в математическую статистику	Лекция, семинар	Коллективный, индивидуальный	Методы: проектный, описательный; Формы: монолог, диалог, лабораторная работа	Учебная литература, карточки, программное обеспечение	Домашние задания Индивидуальная работа
Проверка статистических гипотез	Лекция, семинар	Коллективный, индивидуальный	Методы: проектный, описательный; Формы: монолог, диалог, лабораторная работа	Учебная литература, карточки, программное обеспечение	Устный опрос
Основы регрессионного	Лекция, семинар	Коллективный,	Методы: проектный,	Учебная литература,	Домашние задания Конспект

корреляционно го анализа		индивидуал ьный	описательный; Формы: монолог, диалог, лабораторная работа	карточки, программн ое обеспечени е	
Основы дисперсионног о кластерного и анализа	Лекция, семинар	Коллективн ый, индивидуал ьный	Методы: проектный, описательный; Формы: монолог, диалог, лабораторная работа	Учебная литература, карточки, программн ое обеспечени е	Конспект

Тематический план изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

Годы набора 2017-2020 форма обучения очная

Наименование разделов и тем	Всего	Трудоемкость по дисциплине					Формируемые компетенции
		контакт. работа	в т.ч.			СРС	
			лекции	лаб. работы	практ./ сем./ИЗ		
Классическая теория вероятностей	20	20	10		10		ОПК-2
Анализ случайных величин	12	12	6		6		ОПК-2 ОПК-3
Закон больших чисел	4	4	2		2		ОПК-2
Основы математической статистики	4	4	2		2		ОПК-2 ОПК-3
Проверка статистических гипотез	8	8	4		4		ОПК-2 ОПК-3
Основы регрессионного и корреляционного анализа	8	8	4		4		ОПК-2 ОПК-3
Основы дисперсионного анализа	7	4	2		2	3	ОПК-2
Контроль	9	9					
Итого по дисциплине	72	69	30	0	30	3	
Зачётных единиц	2						

Годы набора 2017-2020 форма обучения заочная

Контроль	9	9					
Итого по дисциплине	72	29	10		10	43	
Зачётных единиц	2						