



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

Добржинский Ю.В.



УТВЕРЖДАЮ
Заведующая кафедрой
информационных систем управления

Сухомлинов А.И.

« 02 » сентября 2017 г.

« 02 » сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Автоматизированные системы обработки информации и управления

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 4

лекции 36 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 36 час.

в том числе с использованием МАО лек. / пр.36 / лаб. час.

всего часов аудиторной нагрузки 108 час.

в том числе с использованием МАО 36 час.

самостоятельная работа 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) 1

курсовая работа / курсовой проект __ семестр

зачет __ семестр

экзамен 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 04.04.2016 № 12-13-593

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и анализа протокол №1 от 2 сентября 2017 г.

Заведующая кафедрой профессор, к.ф.-м.н., Шепелева Р.П.

Составитель: профессор, д.ф.-м.н. Цициашвили Г.Ш.

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20 г. № _____

Заведующая кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20 г. № _____

Заведующая кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's degree in 09.03.01 Informatics and computer facilities

Specialization «Automated systems for information processing and control»

Course title: Theory of Probability and Mathematical Statistics

Basic part of Block 1, 5 credits

Instructor: Tsitsiashvili G.Sh.

Learning out comes: ability to self-organization and self-education (GC-7).

Course description: probability of events, random variables and their characteristics, limit theorems, sample characteristics, regression and variance analysis, estimates of the parameters of distribution laws, verification of statistical hypotheses.

Main course literature:

1. Gorchakov, B.A. Probability Theory and Mathematical Statistics: A Teaching-Methodical Manual. - SPb.: Lan, 2013. - 320 p.
2. Borovkov, A.A. Mathematical statistics: a textbook. - SPb.: Lan, 2013. - 704 p.
3. Gmurman, V.E. Theory of Probability and Mathematical Statistics: A Textbook for Universities. M.: Higher Education, 2016. 479 p.
4. Rozanov, Yu.A. Probability theory, random processes and mathematical statistics. - Moscow: Nauka, 2014. - 320 p.

Form of final control: exam.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

Рабочая программа по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» разработана для студентов 2 курса специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» профиля «Автоматизированные системы обработки информации и управления». Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 академических часа.

Дисциплина охватывает следующие разделы: вероятность событий, случайные величины и их характеристики, предельные теоремы, выборочные характеристики, регрессионный и дисперсионный анализ, оценки параметров законов распределения, проверка статистических гипотез. Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в блок дисциплин базовой части.

Цель: приобретение студентами знаний, умений и навыков на уровне требований образовательных стандартов для подготовки к изучению дисциплин-коррективов с учетом требований этих дисциплин к математической подготовке.

Задачи: получение студентами знаний основных математических понятий, формул, утверждений и методов решения задач; формирование навыков владения математическим аппаратом применительно к решению прикладных задач, возникающих в профессиональной деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-14: способность к самоорганизации и самообразованию | Знает | основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач теории вероятностей и математической статистики |
| | Умеет | применять знания основных понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач теории вероятностей и математической статистики |
| | Владеет | навыками самостоятельного выбора метода решения задач, доказательства основных утверждений |
| ОК-1: способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению | Знает | основные понятия для математического описания задач профессиональной деятельности |
| | Умеет | обобщать и анализировать информацию, относящуюся к математическому описанию задач из сферы профессиональной деятельности |

| | | |
|------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| общекультурного уровня | Владеет | навыками выбора математических приемов для решения задач профессиональной деятельности |
|------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (36 час.)

Раздел 1. События и их вероятности (6 час.)

Тема 1. Комбинаторика. Вероятностное пространство. Определение и свойства вероятности (2 час.).

Тема 2. Формулы для объединения и пересечения случайных событий. Формулы полной вероятности и Байеса (2 час.).

Тема 3. Теоремы Бернулли, Пуассона и Муавра-Лапласа (2 час.).

Раздел 2. Случайные величины и вектора (8 час.)

Тема 1. Дискретные случайные величины, их распределения и характеристики (2 час.).

Тема 2. Непрерывные случайные величины, их распределения и характеристики (2 час.).

Тема 3. Случайные вектора, их распределения и характеристики (2 час.).

Тема 4. Моменты случайных величин: средние, дисперсии, коэффициенты ковариации и корреляции и их свойства (2 час.).

Раздел 3. Предельные теоремы теории вероятностей (4 час.)

Тема 1. Закон больших чисел, формулировка усиленного закона больших чисел (2 час.).

Тема 2. Центральная предельная теорема (2 час.).

Раздел 4. Выборочные характеристики. (2 час.)

Тема 1. Эмпирические средняя, дисперсия, ковариация и корреляция и их свойства. Эмпирическая функция распределения и ее свойства (2 час.)

Раздел 5. Метод наименьших квадратов в линейных регрессионных моделях. (3 час.)

Тема 1. Одномерный случай (1 час.)

Тема 2. Многомерный случай (2 час.)

Раздел 6. Оценки параметров законов распределения. (4 час.)

Тема 1. Метод максимального правдоподобия. Метод моментов (2 час.)

Тема 2. Неравенство Рао-Крамера и эффективные оценки. Интервальные оценки параметров (2 час.)

Раздел 7. Критерии согласия. (5 час.)

Тема 1. Критерии Колмогорова, Смирнова-фон Мизеса, Пирсона (3 час.).

Тема 2. Дисперсионный анализ (2 час.).

Раздел 8. Проверка статистических гипотез. (2 час.)

Тема 1. Лемма Неймана-Пирсона. Наиболее мощное решающее правило (2 час.)

Раздел 9. Метод Монте-Карло. (2 час.)

Тема 1. Имитация случайных величин с различными распределениями. Применение метода Монте-Карло к проведению вычислительных экспериментов в задачах математической статистики (2 час.)

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 час.)

Занятие 1, 2. Задачи комбинаторной теории вероятностей (4 час.).

Занятие 3, 4. Задачи на применение формул объединения и пересечения случайных событий (4 час.).

Занятие 5, 6. Задачи на применение формул для схемы Бернулли, полной вероятности (4 час.).

Занятие 7. Задачи на формулу геометрической вероятности (2 час.).

Занятие 8, 9. Дискретные случайные величины и основные законы их распределения (4 час.).

Занятие 10, 11. Непрерывные случайные величины и основные законы их распределения (4 час.).

Занятие 12 - 14. Двумерные случайные величины и их характеристики (6 час.).

Занятие 15, 16. Предельные теоремы теории вероятностей (4 час.).

Занятие 17, 18. Решение различных задач. Подготовка к экзамену (4 час.).

Лабораторные работы (36 час.)

Лабораторная работа № 1, 2. Первичная обработка статистических данных (4 час.)

Лабораторная работа № 3. Метод наименьших квадратов (2 час.).

Лабораторная работа № 4, 5. Элементы теории корреляции (4 час.).

Лабораторная работа № 6, 7. Статистические оценки параметров распределений (4 час.).

Лабораторная работа № 8, 9. Проверка статистических гипотез о законах распределений по критерию Пирсона, Колмогорова (4 час.)

Лабораторная работа № 10, 11. Проверка статистических гипотез о равенстве моментов нормальной совокупности (4 час.)

Лабораторная работа № 12, 13. Дисперсионный анализ. (4 час.).

Лабораторная работа № 14. Метод главных компонент. (2 час.)

Лабораторная работа № 15, 16. Имитация случайных величин с различными законами распределения (4 час.).

Лабораторная работа № 17, 18. Метод Монте-Карло (4 час.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины организована следующим образом: изучение теоретического материала, решение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ), подготовка к контрольной работе (КР), подготовка к экзамену.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» представлено в Приложении 1 и включает в себя: план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, характеристику заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства | | |
|------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------|
| | | | текущий контроль | промежуточная аттестация | |
| 1 семестр | | | | | |
| 1 | Разделы 1, 2, 3 | ОК-14, ОК-1 | Знает | | Вопросы к экзамену 1-8 |
| | | | Умеет | | Практическое задание по разделу в экзаменационном билете |
| | | | Владеет | Контрольная работа (ПР-2) | Вопросы к экзамену 1-8 |
| 2 | Разделы 4-9 | ОК-14, ОК-1 | Знает | | Вопросы к экзамену 9-16 |
| | | | Умеет | ИДЗ | Практическое задание по разделу в экзаменационном билете |
| | | | Владеет | | Вопросы к экзамену 9-16 |

Типовые индивидуальные домашние задания, контрольная работа, образец экзаменационного билета, вопросы на экзамен, требования к оформлению работ, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Горлач Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебно-методическое пособие. - СПб.: Лань, 2013. - 320 с.
2. Боровков А. А. Математическая статистика: учебник. - СПб.: Лань, 2013. - 704 с.
3. В. Е. Гмурман. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов. М.: Высшее образование, 2016. 479 с.
4. Розанов Ю.А. Теория вероятностей, случайные процессы и математическая

статистика. – М.: Наука, 2014. – 320 с.

**Дополнительная литература
(печатные и электронные издания)**

1. Рыков В.В. Иткин В.Ю. Математическая статистика и планирование эксперимента: Учебное пособие. – М.: МАКС Пресс, 2013. – 308 с.
2. А.Н. Ширяев. Вероятность: уч. пособие для вузов. М.: Наука, 2011. 640 с.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»**

1. matburo.ru
2. stu.sernam.ru
3. znanium.com
4. exponenta.ru

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо посещать лекции и практические занятия, фиксируя изучаемый на них материал и выполнять требуемые задания. Если в процессе обучения возникают вопросы, то студенты могут прийти на консультацию в выделенное на каждой недели время или воспользоваться учебной литературой, ресурсами сети Интернет.

**VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

Доска, маркер, персональные ноутбуки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Автоматизированные системы обработки информации и управления
Форма подготовки очная

Владивосток
2017

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|-------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------|
| 1 | После изучения разделов 1,2,3 | КР | 10 | КР |
| 2 | После изучения разделов 4-9 | ИДЗ | 26 | Защита |
| 3 | Экзаменационная сессия | Подготовка к экзамену | 36 | Экзамен |

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины организована следующим образом: изучение теоретического материала, решение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ), подготовка к контрольной работе (КР), подготовка к экзамену.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе. При работе с конспектом и литературой важно начать с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач, рассмотренных на практических занятиях и приведенных в задачниках.

Следующим этапом самостоятельной работы студента является выполнение ИДЗ, соответствующего изученной теме.

Подготовка к контрольной работе по дисциплине состоит в систематизации полученных знаний и умений, повторяя основные теоретические вопросы, методы решения задач с рассмотрением типовых заданий изученного раздела.

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в форме самостоятельной работы, описанной выше, но затрагивает весь материал учебного семестра. При подготовке к экзамену стоит обратить внимание на тренировку способности устного изложения сути вопроса, доказательств основных утверждений.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Автоматизированные системы обработки информации и управления
Форма подготовки очная

Владивосток
2017

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-14: способность к самоорганизации и самообразованию | Знает | основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач теории вероятностей и математической статистики |
| | Умеет | применять знания основных понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач теории вероятностей и математической статистики |
| | Владеет | навыками самостоятельного выбора метода решения задач, доказательства основных утверждений |
| ОК-1: способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня | Знает | основные понятия для математического описания задач профессиональной деятельности |
| | Умеет | обобщать и анализировать информацию, относящуюся к математическому описанию задач из сферы профессиональной деятельности |
| | Владеет | навыками выбора математических приемов для решения задач профессиональной деятельности |

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства | | |
|------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------|
| | | | текущий контроль | промежуточная аттестация | |
| 1 семестр | | | | | |
| 1 | Разделы 1, 2, 3 | ОК-14, ОК-1 | Знает | | Вопросы к экзамену 1-8 |
| | | | Умеет | | Практическое задание по разделу в экзаменационном билете |
| | | | Владеет | Контрольная работа (ПР-2) | Вопросы к экзамену 1-8 |
| 2 | Разделы 4-9 | ОК-14, ОК-1 | Знает | | Вопросы к экзамену 9-16 |
| | | | Умеет | ИДЗ | Практическое задание по разделу в экзаменационном билете |

| | | | | | |
|--|--|--|---------|--|-------------------------|
| | | | Владеет | | Вопросы к экзамену 9-16 |
|--|--|--|---------|--|-------------------------|

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-14: способность к самоорганизации и самообразованию | знает (пороговый уровень) | основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач теории вероятностей и математической статистики | Знание основных понятий, определений и утверждений изученных разделов. Знание основных методов решения практических теории вероятностей и математической статистики. | Знание основного программного материала (определений, понятий, утверждений), способность достаточно полно и логически четко его изложить, знание основных методов решения практических задач. |
| | умеет (продвинутой) | применять знания основных понятий, определений и методов к решению типовых задач теории вероятностей и математической статистики | Умеет проводить операции над событиями, вычисляя их вероятности, находить характеристики случайных величин, обрабатывать статистические данные, используя изученные методы. | Умение правильно и обоснованно применять знания основного программного материала при решении практических задач, определяя необходимые приемы их выполнения. |
| | владеет (высокий) | навыками самостоятельного выбора метода решения задач, доказательства основных утверждений | Владение навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений. | Владение навыками самостоятельного выбора математического аппарата для преодоления проблем, возникающих при решении задач, в том числе в смежных областях знаний, доказательства основных утверждений. |

| | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-1: способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня | знает (пороговый уровень) | основные понятия для математического описания задач профессиональной деятельности | Знание основных понятий, терминов для математического описания задач профессиональной деятельности. | Способность достаточно полно и логически четко изложить математическую составляющую задачи. |
| | умеет (продвинутой) | обобщать и анализировать информацию, относящуюся к математическому описанию задач из сферы профессиональной деятельности | Умеет проводить анализ математической составляющей задач из профессиональной сферы. | Умение обосновать применение тех или иных математических приемов для решения задач из профессиональной сферы. |
| | владеет (высокий) | навыками выбора математических приемов для решения задач профессиональной деятельности | Владение навыками выбора математических приемов для решения задач профессиональной деятельности различной сложности. | Владение навыками самостоятельного выбора математического аппарата для преодоления проблем возникающих при решении задач профессиональной деятельности. |

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме индивидуального домашнего задания (ИДЗ) и контрольной работы (КР).

Объектами оценивания выступают: учебная активность (своевременность выполнения ИДЗ), степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, результаты самостоятельной работы.

1.1. Индивидуальные домашние задания

Выполнение ИДЗ призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений.

В учебном семестре ИДЗ выполняется по разделам 4-9, выполнение

заданий осуществляется студентом самостоятельно вне часов аудиторных занятий. Примерный вариант ИДЗ приведен ниже. Преподавателем проверяется каждое задание ИДЗ и работа оценивается по пятибалльной системе. В случае получения неудовлетворительной оценки студент обязан исправить допущенные ошибки и сдать ИДЗ на повторную проверку преподавателю, в результате которой максимально возможная итоговая оценка – «3».

Образец варианта ИДЗ.

Задание 1. Дана выборочная совокупность.

5,9 5,7 3,7 5,8 4,7 4,9 4,3 3,5 6,6 4,7 6,6 5,0 3,4 6,6 6,5 4,6
 5,2 5,2 4,8 4,6 4,2 4,9 4,7 5,4 4,3 4,0 4,5 3,8 4,5 6,8 4,0 5,2
 5,7 6,8 5,5 4,6 3,5 6,4 5,6 4,4 5,2 3,5 4,1 4,6 5,0 3,9 8,0 6,4
 6,5 5,5 3,6 5,1 5,8 6,8 6,1 5,1 3,0 4,7 6,8 3,3 3,2 5,0 4,8 7,8
 4,1 7,5 5,3 5,6 4,9 6,4 5,4 5,3 6,0 3,3 4,6 6,8 5,1 4,7 5,5 5,7
 4,1 4,1 3,8 3,4 3,8 3,4 3,8 3,9 3,6 4,0 4,8 3,5 4,1 3,8 3,8 3,2
 3,4 3,7 4,1 3,2

- 1) составить интервальный закон распределения и построить гистограмму относительных частот;
- 2) найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график;
- 3) вычислить выборочное среднее и выборочную дисперсию;
- 4) используя критерий Пирсона, проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности при уровне значимости 0,05;
- 5) если распределение является нормальным, построить доверительные интервалы для параметров распределения.

Задание 2. Дана корреляционная таблица.

| X/Y | 2,3 | 3,8 | 5,3 | 6,8 | 7,3 | 8,8 | 10,3 | 11,8 | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|
| 210 | 0 | 4 | 3 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| 340 | 0 | 6 | 7 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 |
| 470 | 0 | 0 | 10 | 12 | 11 | 0 | 0 | 0 | 33 |
| 600 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 4 | 3 | 0 | 12 |
| 730 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 8 | 0 | 14 |
| 860 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 5 | 8 |
| | 0 | 10 | 20 | 25 | 16 | 10 | 14 | 5 | 100 |

- 1) построить предполагаемую линию регрессии;
- 2) найти выборочный коэффициент корреляции r_e , составить уравнение линейной регрессии Y на X и построить график.

Задание 3. Методом Монте-Карло исследовать эмпирические средние и дисперсии равномерного распределения.

1.2. Контрольная работа

Выполнение КР (контрольной работы) призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений и навыков. КР включают в себя задания из 1-4 разделов дисциплины.

Выполнение контрольной работы осуществляется студентом

самостоятельно в часы практических занятий. Каждая контрольная работа рассчитана на определенное время выполнения. Студентом приводится формулировка каждого задания КР, его подробное решение. По окончании отведенного на выполнение времени КР сдается преподавателю на проверку.

По окончании проверки всех заданий КР, преподаватель на первой странице ставит итоговую оценку по пятибалльной системе. Минимально допустимой оценкой, свидетельствующей о сформированности у студента минимальных умений, является оценка «3». В случае получения неудовлетворительной оценки, студент обязан переписать контрольную работу, выполнив другой вариант, предложенный преподавателем, в часы консультаций по дисциплине. При этом максимальная оценка, которая может быть выставлена - «3».

Образец варианта КР.

1. Пусть x, y независимые случайные величины равномерно распределенные на $[0,1]$. Найти $P(y > x^2)$.
2. Пусть случайные величины x, y имеют нормальные распределения $N(0,1)$. Найти $D(x+y)$, если x, y независимые.
3. Перед посевом 90 % всех семян было обработано ядохимикатами. Вероятность поражения вредителями для растений из обработанных семян равна 0,08, для растений из необработанных семян - 0,4. Найти вероятность того, что взятое наудачу растение окажется пораженным и что пораженное растение выращено из обработанного семени.
4. Кубик подбрасывают 4 раза. Найти вероятность, что все показания совпадут.
5. Случайная величина z с вероятностью $1/3$ совпадает со случайной величиной x и с вероятностью $2/3$ – со случайной величиной y . Случайная величина x имеет нормальное распределение $N(0,1)$, а случайная величина y – равномерное распределение на $[0,1]$.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Результаты текущего контроля успеваемости являются критериями для допуска студента к промежуточной аттестации за учебный семестр по дисциплине. Если в течение учебного семестра студент не выполнил минимальные требования (выполнение ИДЗ не менее, чем на «3», выполнение КР не менее, чем на «3») для допуска к промежуточной аттестации, то ему необходимо согласовать с ведущим преподавателем время для выполнения указанных требований для допуска на экзамен.

Промежуточная аттестация в период экзаменационной сессии проводится в устной форме в виде экзамена.

На экзамене студенты по одному заходят в аудиторию, передают зачетную книжку экзаменатору и берут экзаменационный билет. По завершении времени, отведенного на подготовку, студенты отвечают экзаменатору на вопросы экзаменационного билета.

Студент в ходе ответа на вопросы экзаменационного билета должен полностью раскрыть содержание поставленных теоретических вопросов,

доказать требуемое математическое утверждение или вывести формулу, верно и обоснованно решить практические задания. После ответа студента по билету преподаватель вправе задать дополнительные теоретические вопросы и дать для решения практические задачи по программе дисциплины. На основе полученных ответов на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы по программе дисциплины, преподаватель ставит оценку за экзамен в соответствии с критериями оценивания.

Критерии выставления оценки в ходе промежуточной аттестации

| Оценка экзамена | Требования к сформированным компетенциям |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично» | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает, свободно справляется с задачами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
| «хорошо» | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. |
| «удовлетворительно» | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ. |
| «неудовлетворительно» | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |

Вопросы на экзамен.

1. Перестановки, размещения, сочетания, основная теорема комбинаторики.
2. Определение элементарных исходов, событий, достоверных и невозможных событий, совместных и несовместных событий, суммы и произведения событий, противоположного события.
3. Определение условной вероятности, независимости событий. Формула вычисления произведения событий.
4. Распределение Бернулли, формулы полной вероятности и Байеса.
5. Определение случайной величины и случайного вектора (дискретных и непрерывных). Закон распределения дискретной случайной величины. Функция

распределения и ее свойства. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.

6. Определение математического ожидания, дисперсии, коэффициента корреляции и их свойства.

7. Некоторые законы распределения: биномиальное, геометрическое, Пуассона, равномерное, нормальное, экспоненциальное.

8. Предельные теоремы теории вероятностей: закон больших чисел, центральная предельная теорема.

9. Выборка из генеральной совокупности. Эмпирическая функция распределения и ее свойства. Полигон частот.

10. Эмпирические моменты: среднее, дисперсия, коэффициент корреляции.

11. Метод максимального правдоподобия и метод моментов для оценки параметров закона распределения.

12. Точечная и интервальная оценка параметров закона распределения.

13. Критерии согласия: Колмогорова, Смирнова, Пирсона.

14. Метод наименьших квадратов. Линейный регрессионный анализ.

15. Проверка статистических гипотез. Лемма Неймана-Пирсона.

16. Дисперсионный анализ.

Образец экзаменационного билета

1. Дать определение математического ожидания и доказать его свойства.
2. Сформулировать критерий Пирсона.
3. Даны законы распределения дискретных случайных величин X и Y . Составить закон распределения случайной величины $Y-2X+1$, найти $M(Y-2X+1)$, $D(Y-2X+1)$ 2 способами (по определению и по свойствам), если X , Y независимые случайные величины

| | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| X | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| p | 0,3 | 0,1 | 0,3 | 0,2 | 0,1 |

| | | |
|---|-----|-----|
| Y | -1 | 1 |
| P | 0,3 | 0,7 |