

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Университет «Дубна»
(филиал «Протвино» государственного университета «Дубна»)

Кафедра «Общеобразовательные дисциплины»

УТВЕРЖДАЮ
Директор

_____ А.А. Евсиков

« 30 » июня 2023г.

Рабочая программа дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки
**09.03.01 – «Информатика и вычислительная
техника»**

код, наименование

Уровень высшего образования
бакалавриат

бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) образовательной программы
**«Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизирован-
ных систем»**

Форма обучения
очная, заочная

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2023 г.

Автор программы:

Куликов А.В., доцент, к.ф.-м.н., кафедра «Общеобразовательные дисциплины»

(подпись)

Программа составлена в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования и учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Общеобразовательные дисциплины»

Протокол заседания № 03 от «29» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой _____ / Сытин А.Н./
(подпись) (фамилия, имя, отчество)

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедры _____ / Нурматова Е.В./
(подпись) (фамилия, имя, отчество)

Оглавление

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.....	4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).....	4
4. Объем дисциплины (модуля)	6
5. Содержание дисциплины (модуля)	6
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю).....	10
7. Фонды оценочных средств по дисциплине (модулю)	10
Приложение	15

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью курса «Теория вероятностей и математическая статистика» является освоение студентами методов теории вероятности и математической статистики для последующего применения в профессиональной деятельности.

В задачи дисциплины входит обучение навыкам создания и анализа математических моделей случайных явлений, формирование способности к самостоятельному решению сложных математических задач

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.1 «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к числу дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений. Изучается в 3-м семестре 2-го курса.

Приступая к изучению дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», студенты должны иметь твердые знания по предметам «Алгебра и геометрия» и «Математический анализ».

После освоения дисциплины студент получает необходимые знания для продолжения изучения дисциплин естественнонаучного цикла: «Физика», «Вычислительная математика», а также дисциплин профессионального цикла: «Математическая логика и теория алгоритмов», «Метрология, стандартизация и сертификация» и др.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Формируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и формулировка)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения
		Уметь проводить анализ задачи, выделять ее базовые составляющие и формулировать результаты, которые необходимо достигнуть
	УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Владеть навыками работы с научной и учебной литературой
		Владеть методами критического анализа и синтеза информации
	УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Уметь определять и ранжировать необходимую для решения поставленной задачи информацию
	УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	Уметь грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки
	УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Уметь критически оценить достоинства и недостатки предлагаемого решения, выдвинуть альтернативный подход к решению задачи

УК-2 – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	Уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения
	УК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта	Уметь разрабатывать и анализировать альтернативные способы решения поставленных задач для достижения намеченных результатов Уметь устанавливать и оценивать соответствие предлагаемого способа решения задач цели проекта
	УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач	Уметь определять круг решаемых в рамках своей ответственности задач, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов
		Уметь решать поставленные задачи в соответствии с запланированными результатами и точками контроля их выполнения
		Уметь при необходимости корректировать запланированные способы решения задач для достижения соответствия ожидаемым результатам и срокам исполнения
УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования		Уметь публично представлять результаты решения конкретной профессиональной задачи, проекта
		Уметь формулировать способы использования результатов проекта, их совершенствования
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.3. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за общий результат	Уметь нести личную ответственность за результат работы команды над поставленной задачей
ПК-1 Способность выполнять интеграцию программных модулей и компонентов и проверять работоспособность программного продукта	ПК-1.1: Обоснованно выбирает методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент программного обеспечения; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке и тестировании программных продуктов	Обосновывает выбор методов и средств интеграции программных компонент
		Использует типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов при разработке и тестировании программных продуктов
	ПК-1.2: Разрабатывает и тестирует программный код процедур интеграции программных модулей; применяет методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов	Использует различные методы тестирования программы Применяет методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения

	ПК-1.3: Имеет навыки обнаружения и устранения ошибок в работе программных систем и систем управления базами данных	Обнаруживает и устраняет ошибки в работе программных систем и СУБД
--	--	--

Результат обучения сформулирован с учетом следующих профессиональных стандартов:

- 06.001 «Программист», обобщённая трудовая функция С5 - Интеграция программных модулей и компонент и проверка работоспособности выпусков программного продукта; трудовая функция С/02.5 - Осуществление интеграции программных модулей и компонент и верификации выпусков программного продукта; обобщённая трудовая функция D6 - Разработка требований и проектирование программного обеспечения; трудовая функция D/01.6 - Анализ требований к программному обеспечению;
- 06.011 «Администратор баз данных», обобщённая трудовая функция В5 - Оптимизация функционирования БД; трудовая функция В/01.5- Мониторинг работы БД, сбор статистической информации о работе БД.

4. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы, всего 144 часа, из которых:

68 час составляет контактная работа обучающегося с преподавателем¹:

34 часа – лекционные занятия;

34 часа – практические занятия.

_____ часов – мероприятия текущего контроля успеваемости²;

_____ часов – мероприятия промежуточной аттестации⁴ (экзамен),

76 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

5. Содержание дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

¹ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

² В скобках необходимо сделать уточнение, если мероприятия текущего контроля успеваемости и (или) промежуточной аттестации (например, зачет, дифференцированный зачет) проводятся в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе:											
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них ³								Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них			
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
III семестр													
Алгебра случайных событий. Введение. Предмет теории вероятностей. Определение случайного события. Пространство элементарных событий. Вероятность. Аксиоматическое, классическое и статистическое определения вероятности. Конечное вероятностное пространство		2		2						4		42	42
Основные формулы теории вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.		2		2						4			
Распределение Бернулли. Схема Бернулли. Предельные теоремы Пуассона и Муавра–Лапласа		2		2						4			
Законы распределения случайных величин (СВ). Определение СВ. Дискретные СВ. Функция распределения СВ и ее свойства. Непрерывные СВ. Плотность распределения вероятности непрерывной СВ и её свойства. Числовые характеристики СВ		2		2						4			
Основные распределения СВ. Биномиальный закон распределения. Распределение Пуассона. Показательный закон распределения. Равномерное распределение. Нормальное распределение.		2		2						4			
Системы случайных величин. Функция распределения двумерной СВ и её свойства. Плотность веро-		2		2						4			

³ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

ятности двумерной СВ и её свойства. Зависимые и независимые СВ. Числовые характеристики двумерной СВ													
Условные законы распределения двумерной СВ. Функции регрессии. Стохастическая зависимость СВ как альтернатива функциональной зависимости. Двухмерное нормальное распределение		2		2						4			
Функции случайных величин. Распределение монотонной функции случайной величины. Характеристические функции и их свойства. Распределения функций нормальных случайных величин: χ^2 Пирсона, Стьюдента, Фишера-Снедекора		2		2						4			
Законы больших чисел. Неравенство Чебышёва, сходимость по вероятности. Теоремы Бернулли и Чебышева. Особая роль нормального распределения: центральная предельная теорема		2		2						4			
Первичная обработка результатов измерений. Метод статистических испытаний. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Выборочные характеристики. Эмпирическая функция распределения и гистограмма как оценки функции распределения и плотности вероятности		2		2						4			
Статистические оценки параметров распределений. Качество статистических оценок: несмещенность, эффективность, состоятельность. Метод моментов. Принцип максимального правдоподобия		2		2						4			
Метод наименьших квадратов. Функции регрессии как способ описания стохастической зависимости СВ. Кривые регрессии, их свойства. Линейная регрессия. Квадратичная регрессия. Остаточные ошибки аппроксимации		2		2						4			
Интервальные оценки случайных величин. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Определение необходимого объема выборки		2		2						4			
Проверка гипотез. Статистическая гипотеза. Критерий проверки статистических гипотез. Ошибки 1-го и 2-го родов. Уровень значимости, мощность		2		2						4			
												34	34

критерия. Проверка гипотезы о значении параметров нормального распределения. Проверка гипотез о равенстве долей и средних. Критерии Стьюдента, Фишера–Снедекора, Пирсона													
Критериях проверки непараметрических гипотез. Критерии Колмогорова и χ^2 Пирсона. Проверка значимости коэффициентов регрессии		2		2						4			
Случайные процессы. Определение случайного процесса. Конечномерный закон и статические характеристики случайных процессов. Стационарное распределение. Процессы с независимыми приращениями. Пуассоновский процесс. Стационарный случайный процесс. Белый шум.		2		2						4			
Цепи Маркова. Переходные вероятности. Уравнение Колмогорова для предельных вероятностей. Предельная теорема		2		2						4			
Промежуточная аттестация <u>зачёт с оценкой</u>	4	X									X		
Итого		34		34						68		76	76

*Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

** Промежуточная аттестация может проходить как в традиционных формах (зачет, экзамен), так и в иных формах: балльно-рейтинговая система, защита портфолио, комплексный экзамен, включающий выполнение практических заданий (возможно наряду с традиционными ответами на вопросы по программе дисциплины (модуля))

⁴ Часы на промежуточную аттестацию (зачет, дифференцированный зачет, экзамен и др.) указываются в случае выделения их в учебном плане.

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

• Методические указания к практическим занятиям

Последовательное решение задач по темам:

1. Алгебра случайных событий.
2. Комбинаторика.
3. Классические определения вероятностей
4. Основные формулы теории вероятностей
5. Формулы Бернулли, Муавра-Лапласа и Пуассона
6. Числовые характеристики СВ
7. Основные распределения
8. Условные законы распределения СВ. Функции СВ.
9. Предельные теоремы теории вероятностей
10. Первичная обработка данных.
11. Статистические оценки параметров распределений.
12. Метод наименьших квадратов.
13. Интервальные оценки.
14. Статистическая проверка гипотез
15. Критерии согласия
16. Случайные процессы. Цепи Маркова

• Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов состоит из повторения теоретического (лекционного) материала и в решении практических задач.

<i>№ п/п</i>	<i>№ раздела дисциплины</i>	<i>Содержание самостоятельной работы</i>	<i>Трудоемкость</i>
1	1-4	ПР-2.1. Контрольная работа по разделам 1–8	42
2	5-8	ПР-2.2. Контрольная работа по разделам 9–16	34

Все образовательные технологии рекомендуется применять как с использованием универсальных, так и специальных информационных и коммуникационных средств, в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся

• **Методические материалы** по дисциплине (модулю) и образовательной программе в целом представлены на официальном сайте образовательной организации (раздел «Сведения об образовательной организации» – Образование – Образовательные программы).

7. Фонды оценочных средств по дисциплине (модулю)

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы по дисциплине (модулю) разработаны фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения (знания, умения, навыки) и сформированные (формируемые) компетенции.

Эти фонды включают теоретические вопросы, типовые практические задания, контрольные работы, домашние работы, тесты и иные оценочные материалы, используемые при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении к рабочей программе.

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются оценочными материалами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

8. Ресурсное обеспечение

• Перечень литературы

Основная учебная литература

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для прикладного бакалавриата [Электронный ресурс] В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 479 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-00211-9. // ЭБС "Юрайт". - URL:<https://biblio-online.ru/book/636B8B1D-1DD9-4ABE-845B-2E048D04ED84> (дата обращения: 22.08.2017). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
2. Хуснутдинов Р.Ш. Математическая статистика [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 205 с.: 60х88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-009520-2 // ЭБС "Znaniy.com". - URL: <http://znaniy.com/bookread.php?book=445667> (дата обращения: 28.05.2017) Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
3. Хуснутдинов Р. Ш. Теория вероятностей [Электронный ресурс]: Учебник / Р.Ш. Хуснутдинов. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 175 с.: 60х88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-005312-7. // ЭБС "Znaniy.com". - <http://znaniy.com/bookread.php?book=363773> (дата обращения: 28.06.2017) Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

Дополнительная учебная литература

1. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для прикладного бакалавриата [Электронный ресурс]/ В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 404 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-00247-8. // ЭБС "Юрайт". - URL:<https://biblio-online.ru/book/AC41B7DD-F936-4105-9511-9BD045A42CFD> (дата обращения: 22.08.2017). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
2. Сапожников П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах [Электронный ресурс]: Учебное пособие. / Сапожников П.Н., Макаров А.А., Радионова М.В. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с.: 60х90 1/16. - (Бакалавриат и магистратура) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-47-8 // ЭБС "Znaniy.com". - URL: <http://znaniy.com/bookread2.php?book=548242> (дата обращения: 28.05.2017). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
3. Шапкин, А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : Учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс] / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. - 8-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. - 432 с. - ISBN 978-5-394-01943-2 // ЭБС "Znaniy.com". - URL: <http://znaniy.com/bookread.php?book=430613> (дата обращения: 27.05.2017). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

• Периодические издания

1. Вестник Московского университета. Серия 01. Математика. Механика: научный журнал / Учредитель: Московский государственный университет – М.: Издательство Московского университета

гл. ред. В.Н. Чубариков– Журнал основан в 1960 году. – Полные электронные версии статей журнала представлены в БД периодических изданий «East View»: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9045/udb/890>

2. Вестник Московского государственного областного университета. Серия: физика-математика: научный журнал / Учредитель Московский государственный областной университет Гл. ред. А.С. Бугаев. - Журнал основан в 1998 году – Сайт журнала: <http://vestnik-mgou.ru/Series/PhysicsMathematics> Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=25657
3. Вестник Московского университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика: научный журнал / Учредитель: Московский государственный университет – М.: Издательство Московского университета – Журнал основан в 1977 году. – Полные электронные версии статей журнала представлены в БД периодических изданий «East View»: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9166/udb/890>

• Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znaniium.com»: <http://znaniium.com/>
2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.рф/>
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: <https://dlib.eastview.com/>

Научные поисковые системы

1. Math-Net.Ru - современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности поиска информации о математической жизни в России – <http://www.mathnet.ru/>
2. Google Scholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций <https://scholar.google.ru/>
3. SciGuide - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>
4. ArXiv.org - научно-поисковая система, специализируется в областях: компьютерных наук, астрофизики, физики, математики, квантовой биологии. <http://arxiv.org/>
5. WorldWideScience.org - глобальная научная поисковая система, которая осуществляет поиск информации по национальным и международным научным базам данных и порталам. <http://worldwidescience.org/>

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Федеральная информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
2. Образовательный математический сайт :EXponenta.ru: <http://exponenta.ru/default.asp>
3. Математический сайт Math.ru <http://math.ru/lib/>
4. Сайт РАН Институт Вычислительной математики: <http://www.inm.ras.ru/>
5. OpenNet www.opennet.ru.
6. Алгоритмы, методы, программы algotlist.manual.ru.
7. Сервер министерства высшего образования www.informika.ru.

- **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы**

Проведение лекционных занятий предполагает использование комплектов слайдов и программных презентаций по рассматриваемым темам.

Проведение практических занятий по дисциплине предполагается использование специализированных аудиторий, оснащенных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть и имеющих доступ к ресурсам глобальной сети Интернет.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определенном порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением, которое находится в свободном доступе (программы Open office, свободная лицензия, код доступа не требуется).

В филиале «Протвино» государственного университета «Дубна» созданы условия для обучения людей с ограниченными возможностями: использование специальных образовательных программ и методов обучения, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающим обучающимся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания организации.

Имеется универсальное средство для подъема и перемещения инвалидных колясок – пандус-платформа складной.

Компьютерные классы оборудованы столами для инвалидов с ДЦП, также здесь оборудованы рабочие места для лиц с ОВЗ: установлены специальный программно-технологический комплекс позволяющий работать на них студентам с нарушением опорно-двигательного аппарата, слабовидящим и слабослышащим. Имеются гарнитуры компактные, беспроводная клавиатура с большими кнопками, беспроводной компьютерный джостик с двумя выносными кнопками, беспроводной ресивер, беспроводная выносная большая кнопка, портативное устройство для чтения печатных материалов.

Специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, в том числе в формате печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) имеются в ЭБС, на которые подписан филиал.

Наличие на сайте справочной информации о расписании учебных занятий в адаптированной форме доступной для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, являющихся слепыми или слабовидящими.

- **Описание материально-технической базы**

Компьютерный класс (15 ПК) (оборудование в собственности)

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использовать специализированное программное и материально-техническое обеспечение:

- обучающиеся с нарушениями опорно-двигательного аппарата при необходимости могут использовать адаптивные технические средства: специально оборудованные джойстики, увеличенные выносные кнопки, клавиатуры с большими клавишами.
- обучающиеся с ограничениями по зрению могут прослушать доступный аудиоматериал или прочитать тексты, увеличив шрифт на экране монитора компьютера. Рекомендуется использовать экранную лупу и другие визуальные вспомогательные средства, чтобы изменить шрифт текста, межстрочный интервал, синхронизацию с речью и т.д., программы экранного доступа (скринридеры для прочтения текстовой информации через синтезированную речь) и/или включить функцию «экранного диктора» на персональном компьютере с операционной системой Windows 7, 8, 10.

- обучающиеся с ограничениями по слуху могут воспользоваться компьютерной аудиогарнитурой при прослушивании необходимой информации и портативной индукционной системой серии «ИСТОК».

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (образовательная программа, учебные пособия и др.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Фонды оценочных средств

В результате освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» программы бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» с учетом направленности бакалаврской программы – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Универсальные компетенции:

Компетенция УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Компетенция УК-2 – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Компетенция УК-3 – Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

Профессиональная компетенция:

Компетенция ПК-1 - Способность выполнять интеграцию программных модулей и компонентов и проверять работоспособность программного продукта

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Компетенция УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ШКАЛА оценивания				
	1	2	3	4	5
УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Демонстрирует удовлетворительное умение анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Демонстрирует достаточно устойчивое умение анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Демонстрирует устойчивое умение анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
Уметь применять системный подход для анализа проблемной ситуации Уметь выявлять составляющие проблемной ситуации и связи между ними		Допускает множе-			Не допус-

		ственные грубые ошибки.	Допускает достаточно серьезные ошибки	Допускает отдельные негрубые ошибки.	кает ошибки.
УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению	Демонстрирует удовлетворительное умение определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению	Демонстрирует достаточно устойчивое умение определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению	Демонстрирует устойчивое умение определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению
Уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников Уметь определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации Уметь проектировать процессы по устранению пробелов информации, необходимой для решения проблемной ситуации		Допускает множественные грубые ошибки.	Допускает достаточно серьезные ошибки	Допускает отдельные негрубые ошибки.	Не допускает ошибки.
УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Отсутствие владения	Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения <i>навыками</i> критической оценки надежности источников информации, работы с противоречивой информацией из разных источников	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения <i>навыками</i> критической оценки надежности источников информации, работы с противоречивой информацией из разных источников	Демонстрирует хороший уровень владения <i>навыками</i> критической оценки надежности источников информации, работы с противоречивой информацией из разных источников	Демонстрирует высокий уровень владения <i>навыками</i> критической оценки надежности источников информации, работы с противоречивой информацией из разных источников
Уметь работать с российскими и зарубежными информационными источниками в сфере профессиональной деятельности, осуществлять научный поиск Уметь сопоставлять разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений Уметь критически оценивать надежность, корректность и достоверность источников информации		Допускает множественные	Допускает достаточно	Допускает отдельные негрубые ошибки.	Не допускает ошибки.

		грубые ошибки.	серьезные ошибки.		
УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Отсут- ствие вла- дения	Не владе- ет или демон- стрирует низкий уровень владения <i>навыка- ми</i> разра- ботки и содержа- тельного аргументи- рования	Демон- стрирует удовле- творитель- ный уровень владения <i>навыка- ми</i> разра- ботки и содержа- тельного аргументи- рования	Демон- стрирует хороший уровень владения <i>навыка- ми</i> разра- ботки и содержа- тельного аргументи- рования	Демон- стрирует высокий уровень владения <i>навыка- ми</i> разра- ботки и содержа- тельного аргументи- рования
Уметь грамотно, логично, аргумен- тировано разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации Уметь применять системный и меж- дисциплинарный подход для разра- ботки стратегии решения проблем- ной ситуации		решения проблем- ной ситу- ации на основе системно- го и меж- дисци- плинар- ного под- ходов Допуска- ет множе- ственные грубые ошибки.	решения проблем- ной ситу- ации на основе системно- го и меж- дисци- плинар- ного под- ходов Допуска- ет доста- точно серьезные ошибки.	решения проблем- ной ситу- ации на основе системно- го и меж- дисци- плинарно- го подхо- дов Допускает отдельные негрубые ошибки.	решения проблем- ной ситу- ации на основе системно- го и меж- дисци- плинарно- го подхо- дов Не допус- кает оши- бок.
УК-1.5. Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	Отсут- ствие вла- дения	Не владе- ет или демон- стрирует низкий уровень владения <i>навыка- ми</i> по- строения сценария реализа- ции стра- тегии,	Демон- стрирует удовле- творитель- ный уровень владения <i>навыка- ми</i> по- строения сценария реализа- ции стра- тегии,	Демон- стрирует хороший уровень владения <i>навыка- ми</i> по- строения сценария реализа- ции стра- тегии,	Демон- стрирует высокий уровень владения <i>навыка- ми</i> по- строения сценария реализа- ции стра- тегии,
Знать основные методы оценки и предотвращения рисков разных сце- нариев решения профессиональных задач Уметь формулировать различные сценарии стратегии решения про- блемной ситуации Уметь оценивать достоинства, недо- статки и риски различных сценариев стратегии решения проблемной си- туации		определяя возмож- ные риски и предлага- я пути их устра- нения Допуска- ет множе- ственные грубые ошибки.	определяя возмож- ные риски и предлага- я пути их устра- нения Допуска- ет доста- точно серьезные ошибки.	определяя возмож- ные риски и предлага- я пути их устра- нения Допускает отдельные негрубые ошибки.	определяя возмож- ные риски и предлага- я пути их устра- нения Не допус- кает оши- бок.

УК-1.6. Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского характера в своей предметной области Знает, как формулировать различные сценарии стратегии решения проблемной ситуации	Отсутствие знаний	Не знает или слабо знает, как формулировать различные сценарии стратегии решения проблемной ситуации. Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает, как формулировать различные сценарии стратегии решения проблемной ситуации. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает, как формулировать различные сценарии стратегии решения проблемной ситуации. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободные и уверенные знания, как формулировать различные сценарии стратегии решения проблемной ситуации. Не допускает ошибок.
Знает, как оценивать достоинства, недостатки и риски различных сценариев стратегии решения проблемной ситуации.	Отсутствие знаний	Не знает или слабо знает, как оценивать достоинства, недостатки и риски различных сценариев. Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает, как оценивать достоинства, недостатки и риски различных сценариев. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает, как оценивать достоинства, недостатки и риски различных сценариев. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободные и уверенные знания, как оценивать достоинства, недостатки и риски различных сценариев. Не допускает ошибок.

Компетенция УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по практике ШКАЛА оценивания				
	1	2	3	4	5
УК-2.1: Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение определять круг задач в рамках поставленной цели, определять связи между ними Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительное умение определять круг задач в рамках поставленной цели, определять связи между ними	Демонстрирует достаточно устойчивое умение определять круг задач в рамках поставленной цели, определять связи между ними	Демонстрирует устойчивое умение определять круг задач в рамках поставленной цели, определять связи между ними

УК-2.2: Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение выбирать и использовать способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивать предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта	Демонстрирует удовлетворительное умение выбирать и использовать способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивать предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта	Демонстрирует достаточно устойчивое умение выбирать и использовать способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивать предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта	Демонстрирует устойчивое умение выбирать и использовать способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивать предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта
УК-2.3: Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	Отсутствие владений	Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения методиками планирования реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения методиками планирования реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения методиками планирования реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует высокий уровень владения методиками планирования реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм Не допускает ошибок.
УК-2.4: Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение выполнять задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректировать способы решения задач	Демонстрирует удовлетворительное умение выполнять задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректировать способы решения задач	выполнять задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректировать способы решения задач	Демонстрирует устойчивое умение выполнять задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректировать способы решения задач
УК-2.5: Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	Отсутствие владений	Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения методами представления	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения методами представ-	Демонстрирует хороший уровень владения методами пред-	Демонстрирует высокий уровень владения методами пред-

ния		результатов проекта, возможностей их использования и/или совершенствования Допускает множественные грубые ошибки.	ления результатов проекта, возможностей их использования и/или совершенствования Допускает достаточно серьезные ошибки.	ставления результатов проекта, возможностей их использования и/или совершенствования Допускает отдельные негрубые ошибки.	ставления результатов проекта, возможностей их использования и/или совершенствования Не допускает ошибок.
-----	--	--	--	--	--

Компетенция УК-3 – Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по практике ШКАЛА оценивания <i>(критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более шагов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или балльно-рейтинговая) применяется)</i>				
	1	2	3	4	5
УК-3.3. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за общий результат	Отсутствие умений	Демонстрирует недостаточное умение нести личную ответственность за общий результат	Демонстрирует удовлетворительное умение нести личную ответственность за общий результат	Демонстрирует хорошее умение нести личную ответственность за общий результат	Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за общий результат
Уметь нести личную ответственность за результат работы команды над поставленной задачей					

Компетенция ПК-1. Способность выполнять интеграцию программных модулей и компонентов и проверять работоспособность программного продукта

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по практике ШКАЛА оценивания <i>(критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более шагов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или балльно-рейтинговая) применяется)</i>				
	1	2	3	4	5

[illegible]

		создания программных интерфейсов			
ПК-1.3: Имеет навыки обнаружения и устранения ошибок в работе программных систем и систем управления базами данных	Отсутствие владений	Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения навыками обнаружения и устранения ошибок в работе программных систем и систем управления базами данных Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень навыками обнаружения и устранения ошибок в работе программных систем и систем управления базами данных Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения навыками обнаружения и устранения ошибок в работе программных систем и систем управления базами данных Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует высокий уровень владения навыками обнаружения и устранения ошибок в работе программных систем и систем управления базами данных Не допускает ошибок.

- Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с «Положением балльно-рейтинговой системе оценки и текущем контроле успеваемости студентов», а также «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

По итогам работы в семестре студент может получить максимально **76** баллов. Итоговой формой контроля в 3-м семестре является зачёт с оценкой. На зачёте студент может набрать максимально **50** баллов.

Распределение баллов по видам работ, формирующих рейтинговую оценку работы студента, осуществляется следующим образом:

Виды работ	Максимальное количество баллов
Посещаемость	16
Контрольная работа ПР-2.1	40
Контрольная работа ПР-2.2	20
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	50

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

Формирование зачётной оценки происходит следующим образом:

- отлично – при наборе свыше 90 баллов;
- хорошо – при наборе от 71 до 90 баллов;
- удовлетворительно – при наборе от 51 до 70 баллов;
- неудовлетворительно – при наборе менее 50-ти баллов.

Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок

Общая сумма баллов за семестр	Итоговая оценка
75 и выше	Отлично

60–75	Хорошо
51-74	Удовлетворительно
0-50 *	Неудовлетворительно (студент не допущен к зачету)

- Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

График выполнения самостоятельных работ студентами

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПР–2.1	ВЗ								ЗЗ								
ПР–2.2									ВЗ								ЗЗ

ВЗ – выдача задания

ЗЗ – защита задания

- Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:
 - в печатной форме,
 - в печатной форме увеличенным шрифтом,
 - в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При необходимости обучающемуся инвалиду и лицу с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете. У обучающегося инвалида и лица с ОВЗ имеется возможность выбора формы контроля на практических занятиях, зачетах, экзаменах, подходящая конкретно для него.

- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Темы контрольных работ ПР-2

Темы	Число задач	Число вариантов
ПР-2.1. «Случайные события и случайные величины»		
Комбинаторика	3	30
Случайные события. Вероятность	16	30
Случайные величины	27	30
ПР-2.2 «Первичная обработка и анализ экспериментальных данных»		
Оценки параметров	6	30
Доверительные интервалы	3	30
Построение гистограмм и проверка гипотез	4	30

Список вопросов к зачёту

- Формулировка комбинаторных правил суммы и произведения. Четыре комбинаторных схемы выбора. Формулы для числа размещений и сочетаний в разных схемах выбора. Перестановки.
- Испытания и события. Виды и типы событий. Пространство элементарных событий. Определения суммы, произведения и разности событий, противоположного события. Изображение событий на диаграммах Эйлера-Венна.
- Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Вывод свойств вероятности из определений. Ограниченность классических определений вероятности.
- Вероятностное пространство (Ω, S, P) . Аксиомы теории вероятностей и следствия из них. Описание конечного вероятностного пространства в аксиоматике Колмогорова.
- Условная вероятность. Определение зависимых и независимых событий. Парная независимость событий и независимость в совокупности.
- Теорема о вероятности суммы событий. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез: постановка задачи. Формулы Байеса для вероятностей гипотез.
- Определение случайной величины. Закон распределения вероятностей случайной величины. Способы задания дискретной случайной величины.
- Функция распределения случайной величины, ее свойства и график.
- Непрерывные случайные величины. Способы задания непрерывной случайной величины. Плотность вероятности и ее основные свойства.
- Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин. Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Дисперсия случайной величины и её свойства.
- Числовые характеристики случайной величины: начальные и центральные моменты; мода, медиана, квантили.
- Схема Бернулли повторения испытаний. Вычисление вероятности m успехов в серии из n испытаний (биномиальное распределение). Числовые характеристики биномиального распределения.
- Распределение Пуассона как предельный случай биномиального распределения. Числовые характеристики распределения Пуассона. Примеры пуассоновского потока событий.
- Равномерное распределение. Параметры и числовые характеристики равномерного распределения. Связь равномерного распределения и геометрического определения вероятности.
- Показательное распределение. Числовые характеристики показательного распределения. Функция надежности – вероятность безотказной работы прибора. Примеры.
- Закон нормального распределения: плотность вероятности, функция распределения, их графики. Математическое ожидание и дисперсия нормального распределения. Вычисление вероятности попадания нормально распределенной случайной величины на заданный отрезок. Выражение квантилей нормального распределения через функцию Лапласа. Правило 3-х сигм.
- Функции случайных величин. Вычисление математического ожидания и дисперсии от функции случайных величин. Вычисление плотности распределения вероятностей от монотонной функции непрерывной случайной величины.
- Определение системы случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины. Законы распределения составляющих и их выражение через закон распределения системы двух дискретных случайных величин.
- Функция распределения двумерной случайной величины. Свойства функции распределения двумерной случайной величины. Свойства двумерной плотности вероятности.

сти. Отыскание плотностей вероятности составляющих двумерной случайной величины.

- Числовые характеристики двумерной случайной величины – математическое ожидание, дисперсия и ковариация. Свойства ковариации и коэффициента корреляции.
- Зависимые и независимые случайные величины. Различие в понятиях коррелированности и зависимости случайных величин. Понятие о статистической зависимости. Условные законы распределения составляющих системы непрерывных случайных величин. Условное математическое ожидание. Функция регрессии.
- Вычисление законов распределения (функции распределения) для суммы, разности, произведения и отношения системы двух случайных величин.
- Функция распределения и многомерная плотность вероятности системы n случайных величин. Выражение для вероятности попадания случайного вектора в произвольную область. Закон распределения функции от n -мерной случайной величины.
- Определение и основные характеристики случайного процесса – конечномерные функции распределения, математическое ожидание, корреляционные функции. Спектральная плотность и белый шум.
- Конечные однородные цепи Маркова. Матрицы перехода за один и k шагов, их свойства. Уравнения Колмогорова. Вычисление предельных вероятностей.
- Неравенство Чебышева. Теорема Чебышёва. Закон больших чисел в форме Бернулли (о вероятности отклонения относительной частоты от вероятности в независимых испытаниях).
- Формулировка центральной предельной теоремы. Вывод локальной и интегральной теорем Муавра-Лапласа как следствий центральной предельной теоремы.
- Задачи математической статистики. Выборочный метод. Способы отбора и репрезентативность выборки. Первичная обработка выборочных данных. Статистический и вариационный ряды, многоугольник распределения и гистограмма. Виды гистограмм.
- Формулировка задачи о статистической оценке параметров распределения. Дать определения несмещённой, состоятельной и эффективной оценок.
- Статистическая вероятность (относительная частота) события как оценка вероятности события (доказать несмещённость и состоятельность оценки). Эмпирическая функция распределения как оценка функции распределения случайной величины и ее свойства (доказать несмещённость и состоятельность).
- Выборочное среднее как оценка математического ожидания случайной величины (доказать состоятельность и несмещённость). Выборочная дисперсия как оценка дисперсии случайной величины (доказать состоятельность и смещённость оценки). Исправленная оценка дисперсии.
- Оценка параметров распределения случайной величины методом моментов. Формулы для вычисления эмпирических моментов. Оценка параметров нормального распределения методом моментов. Оценка параметра распределения Пуассона методом моментов.
- Оценка параметров распределения случайной величины методом максимального правдоподобия. Оценка параметров распределения Пуассона методом максимального правдоподобия. Оценка параметров нормального распределения методом максимального правдоподобия.
- Применение метода наименьших квадратов для сглаживания экспериментальных распределений. Применение метода наименьших квадратов для исследования зависимости случайных величин. Уравнения регрессии.
- Оценка параметров распределений методом доверительных интервалов. Надежность оценки. Доверительный интервал для математического ожидания нормально распределённой случайной величины – рассмотреть случаи, когда дисперсия известна и когда неизвестна. Доверительный интервал для среднего квадратичного отклонения.

- Статистическая проверка гипотез: постановка задачи. Основная и конкурирующая гипотезы, ошибки 1-го и 2-го родов. Статистический критерий, уровень значимости, критические области. Мощность критерия. Общая схема проверки гипотез.
- Проверка гипотезы о значении математического ожидания нормально распределённой совокупности с известной /неизвестной дисперсией. Проверка гипотезы о значении дисперсии нормально распределённой совокупности.
- Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормально распределённых совокупностей – случаи с известной и неизвестной дисперсиями. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормально распределённых совокупностей. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.
- Проверка гипотезы о согласии эмпирического распределения с теоретическим: постановка задачи. Схема применения χ^2 -критерия Пирсона. Схема применения критерия Колмогорова.